

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E EXATAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIODIVERSIDADE ANIMAL**

**ESTUDO DA DIVERSIDADE DE BORBOLETAS
(LEPIDOPTERA, RHOPALOCERA) EM DUAS
LOCALIDADES NO MUNICÍPIO DE FREDERICO
WESTPHALEN, RS, BRASIL.**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Ricardo Giovanardi

**Santa Maria, RS, Brasil
2007**

**ESTUDO DA DIVERSIDADE DE BORBOLETAS
(LEPIDOPTERA, RHOPALOCERA) EM DUAS
LOCALIDADES NO MUNICÍPIO DE FREDERICO
WESTPHALEN, RS, BRASIL.**

Por

Ricardo Giovenardi

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Animal, Área de Concentração em Bioecologia de Insetos, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Biodiversidade Animal**.

Orientador Professor Dr. Rocco Alfredo Di Mare

**Santa Maria, RS, Brasil
2007**

**Universidade Federal de Santa Maria
Centro de Ciências Naturais e Exatas
Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Animal**

A Comissão Examinadora, abaixo assinada,
Aprova a Dissertação de Mestrado

**ESTUDO DA DIVERSIDADE DE BORBOLETAS (LEPIDOPTERA,
RHOPALOCERA) EM DUAS LOCALIDADES NO MUNICÍPIO DE
FREDERICO WESTPHALEN, RS, BRASIL.**

elaborada por
Ricardo Giovenardi

como requisito parcial para obtenção do grau de
Mestre em Biodiversidade Animal

Comissão Examinadora

Rocco Alfredo Di Mare, Dr. em Biociências
(Presidente/Orientador)

Elio Corseuil, Dr. em Fitotecnia

Alexandre Specht, Dr. em Biociências

Santa Maria, 22 de março de 2007

AGRADECIMENTOS

Em especial ao meu orientador, Prof. Dr. Rocco Alfredo Di Mare, que mesmo ciente das dificuldades que teria em me orientar, sem que eu tivesse dedicação exclusiva, me apoiou em todos os momentos.

Aos meus pais e minha irmã, pelo apoio e compreensão nos momentos difíceis.

À minha namorada, nas horas em que me ausentei e soube compreender.

Ao Biólogo Fábio Jacomassa e aos acadêmicos do Curso de Ciências Biológicas da URI Campus de Frederico Westphalen, Jonas Sponchiado, Suelem Roani, Mirian Porn e Augusto Jungues, pelo auxílio no trabalho de campo.

À URI Campus de Frederico Westphalen, pela disponibilidade do Laboratório de Entomologia para triagem das borboletas.

Ao Meu Deus, obrigado!

RESUMO

Dissertação de Mestrado
Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Animal
Universidade Federal de Santa Maria

ESTUDO DA DIVERSIDADE DE BORBOLETAS (LEPIDOPTERA: RHOPALOCERA) EM DUAS LOCALIDADES NO MUNICÍPIO DE FREDERICO WESTPHALEN, RIO GRANDE DO SUL, BRASIL.

AUTOR: RICARDO GIOVENARDI

ORIENTADOR: ROCCO ALFREDO DI MARE

DATA E LOCAL DA DEFESA: SANTA MARIA, 22 DE MARÇO DE 2007

Contribuindo para o levantamento sistemático e o conhecimento de borboletas da Floresta Estacional Decidual de Frederico Westphalen, foram realizadas saídas de campo mensais em duas localidades no Município, entre março de 2005 e abril de 2006. Em um total de 140 horas de amostragem, foram registrados 3129 indivíduos distribuídos em 174 espécies. Destas, 56,32% das espécies pertencem à família Nymphalidae (12 subfamílias), 19,54% Hesperidae (2 subfamílias), 6,32% Papilionidae (1 subfamília), 8,05% Pieridae (3 subfamílias), 6,32% Lycaenidae (2 subfamílias) e 3,45% Riodinidae (1 subfamília). Foram registradas 10 espécies de borboletas ainda não publicadas para o Estado: *Euptoieta hegesia* (Cramer, 1779), *Dynamine athemon* (Linnaeus, 1758), *Myscelia orsis* (Drury, 1782), *Pareuptychia summandosa* (Gosse, 1880), *Taygetis laches marginata* (Staudinger, 1887), *Ypthichoides castrensis* (Schaus, 1902), *Caligo eurilochus brasiliensis* (Felder, 1826), *Urbanus doryssus albicuspis* (Herrich-Schaffer, 1869), *Eurybia pergaea* (Geyer, 1832), *Lemonias zygia* (Hübner, 1807). O índice de Diversidade de Shannon-Wiener foi maior no Parque Municipal da Vila Faguense, local menos perturbado, e menor no Santuário de Schönstatt. Os índices de dominância de Simpson e Berger-Parker, por sua vez, foram mais representativos no Santuário de Schönstatt, com maior número de espécies abundantes, e menos representativos no Parque Municipal da Vila Faguense. Foram registradas em Frederico Westphalen 131 (75,29%) espécies acidentais, 25 (14,37%) espécies acessórias e 18 (10,34%) espécies constantes.

Palavras chave: conservação de borboletas, ecologia de Lepidoptera, riqueza de espécies

ABSTRACT

Dissertação de Mestrado
Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Animal
Universidade Federal de Santa Maria

STUDY OF THE DIVERSITY OF BUTTERFLIES (LEPIDOPTERA, RHOPALOCERA) IN TWO LOCALITIES IN THE FREDERICO WESTPHALEN CITY, RS, BRAZIL.

AUTOR: RICARDO GIOVENARDI

ORIENTADOR: ROCCO ALFREDO DI MARE

DATA E LOCAL DA DEFESA: SANTA MARIA, 22 DE MARÇO DE 2007

Contributing to the butterflies' diversity knowledge from Estacional Decidual Forest of Rio Grande do Sul State, a systematic survey was carried out in two localities of the Municipal District of Frederico Westphalen: Villa Faguense Municipal Park and Schönstatt Sanctuary, from March 2005 to April 2006. In 140 hours of sampling, were registered 3129 individuals distributed in 174 species. Of the sampled species, 56,32% belong to the Nymphalidae family (12 subfamilies), 19,54% to HesperIIDae (2 subfamilies), 6,32% to Papilionidae (1 subfamily), 8,05% to Pieridae (3 subfamilies), 6,32% to Lycaenidae (2 subfamilies) and 3,45% to Riodinidae (1 subfamily). Ten species sampled were still no published for the State: *Euptoieta hegesia* (Cramer, 1779), *Dynamine athemon* (Linnaeus, 1758), *Myscelia orsis* (Drury, 1782), *Pareuptychia summandosa* (Gosse, 1880), *Taygetis laches marginata* (Staudinger, 1887), *Ypthichoides castrensis* (Schaus, 1902), *Caligo eurilochus brasiliensis* (Felder, 1826), *Urbanus doryssus albicuspis* (Herrich-Schaffer, 1869), *Eurybia pergaea* (Geyer, 1832), *Lemonias zygia* (Hübner, 1807). The Shannon-Wiener diversity index was higher in Villa Faguense Municipal Park, place less disturbed, and smaller in Schönstatt Sanctuary. The Simpson and Berger-Parker dominance indexes had been more representative in Schönstatt Sanctuary, with higher number of abundant species, and less representative in Villa Faguense Municipal Park. Among the species captured 131 (75.29%) are accidental, 25 (14.37%) are accessory and 18 (10.34%) are constant species.

Keywords: butterfly conservation, Lepidoptera ecology, species richness.

LISTA DE TABELAS

- Tabela I: Distribuição e abundância absoluta de borboletas por família, subfamília e espécie registradas no Parque Municipal da Vila Faguense (F) e Santuário de Schönstatt (S), em Frederico Westphalen, RS, entre os meses de março de 2005 a abril de 2006, incluindo espécies representadas por um único indivíduo (singletons*), e novos registros de espécies de borboletas para o Rio Grande do Sul (#) 51
- Tabela II: Comparação da riqueza de espécies por família (%) de borboletas no Brasil e no Rio Grande do Sul. **B & F** – Brown & Freitas (1999), **I & R** – Iserhard & Romanowski (2004), **M & R** – Marchiori & Romanowski (2006), **FW** – Frederico Westphalen. 58
- Tabela III: Número de espécies, número de indivíduos, índice de Diversidade de Shannon-Wiener, índice de Dominância de Simpson e de Berger-Parker, espécies registradas exclusivamente em um dos locais e número de espécies representadas por somente um indivíduo (Singleton), registradas no Parque Municipal da Vila Faguense e Santuário de Schönstatt, entre março de 2005 e abril de 2006. 59
- Tabela IV: Espécies observadas, espécies esperadas, e Qui-quadrado das subfamílias registrados no Parque Municipal da Vila Faguense e Santuário de Schoenstatt, entre março de 2005 e abril de 2006. 60

LISTA DE FIGURAS

- FIGURA 1 - Localização do Município de Frederico Westphalen (27°21'S e 53°23'W) e respectivos pontos de coleta. 61
- FIGURA 2 - Distribuição das borboletas observadas, por família, no Santuário de Schöesntatt, Parque Municipal da Vila Faguense e total 62
- FIGURA 3 - Curvas do coletor para o Santuário de Schöenstatt e Parque Municipal da Vila Faguense de março de 2005 á abril de 2006..... 63
- FIGURA 4 - Distribuição das borboletas, observadas por subfamília, no Santuário de Schöenstatt, Parque Municipal da Vila Faguense e total..... 64
- FIGURA 5 - Proporção de espécies capturadas em cada nível de constância. 65

LISTA DE APÊNDICES

APÊNDICE A – Localização do Parque Municipal da Vila Faguense e Santuário de Schönstatt no Município de Frederico Westphalen.	77
APÊNDICE B – Localização dos pontos de coleta e distância entre os fragmentos mais próximos.	79
APÊNDICE C – Equipe em coleta no Santuário de Schönstatt.	81
APÊNDICE D – Interior da Mata do Parque Municipal da Vila Faguense.	83
APÊNDICE E – Transectos percorridos no Parque Municipal da Vila Faguense. Extensão do transecto: 1800m.	85
APÊNDICE F - Transectos percorridos no Santuário de Schönstatt. Extensão do transecto: 3700m.	87

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A - Normas para publicação do artigo. Instruções aos autores. Revista Brasileira de Entomologia.....	90
--	----

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	12
1. INTRODUÇÃO	13
1.1 Diversidade Ecológica	14
1.2 Borboletas Estudadas	15
1.3 Objetivos	16
1.3.1 Objetivo Geral	16
1.3.2 Objetivos específicos	17
1.4 Locais de Estudo	17
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	19
2.1 Estudos Sobre Borboletas Realizados no Brasil	20
2.2 Estudos Sobre Borboletas Realizados no Estado do Rio Grande do Sul	21
3. ARTIGO	24
3.1 Introdução	27
3.2 Materiais e Métodos	28
3.2.1 Caracterização das Áreas Estudadas	28
3.2.2 Coleta dos Dados	30
3.2.3 Análise dos Dados	31
3.3 Resultados e Discussão	31
3.3.1 Riqueza e Abundância Relativa das Espécies	31
3.3.2 Diversidade, Dominância e Constância das espécies	35
3.4 Agradecimentos	36
3.5 Referências Bibliográficas	37
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	66
5. REFERÊNCIAS	68
6. APÊNDICES	76

APRESENTAÇÃO DO TRABALHO

O presente trabalho está redigido de acordo com as Normas da Universidade Federal de Santa Maria (MDT) para estrutura e apresentação de monografias, dissertações e teses (UFSM, 2005) e consta das seguintes partes:

A primeira parte abrange uma introdução ao tema.

A segunda parte é uma revisão bibliográfica sobre estudos anteriores no Rio Grande do Sul.

A terceira parte consiste em um artigo a ser submetido à Revista Brasileira de Entomologia.

A quarta parte consiste nas considerações finais.

A quinta parte consiste nas Referências Bibliográficas da dissertação.

A sexta parte consiste nos apêndices.

A sétima parte consiste nos anexos da dissertação.

1. INTRODUÇÃO

1. INTRODUÇÃO

1.1 Diversidade Ecológica

Todos os sistemas naturais estão integrados por elementos que se apresentam em diferentes e diversas quantidades. Cada grupo de organismos está representado por espécies, umas mais abundantes que outras. Dentro de cada espécie é possível detectar diferenças entre seus indivíduos, algumas destas são provocadas pelo meio ambiente e outras por variações no material genético entre os indivíduos (MORENO, 2001).

Atualmente, a definição mais difundida de diversidade biológica é “a variabilidade entre organismos de todas as fontes, incluindo organismos terrestres, e de sistemas aquáticos, assim como os complexos ecológicos que se formam. Isto inclui diversidade dentro das espécies, entre as espécies e de ecossistemas” (UNEP, 1992 apud HALFFTER et al., 2001).

Desde muito tempo, os cientistas tentam quantificar a diversidade no planeta. Na primeira década do século XX, alguns naturalistas propuseram métodos para medir a abundância e riqueza de uma área, através de metodologias que envolviam critérios aritméticos. A metodologia inicialmente utilizada era uma simples contagem de quantos e quais organismos vivem em uma área (DIAS, 2004).

Para obter parâmetros completos de diversidade de espécies em um habitat, é recomendável quantificar o número de espécies e sua representatividade. Para isto são utilizados índices, que são indicadores de diversidade úteis. A principal vantagem dos índices é que resumem muita informação em um só valor e nos permitem fazer comparações rápidas e sujeitas à comprovação estatística entre a diversidade de diferentes habitats ou de um só habitat em épocas diferentes (MORENO, 2001).

Dentre os índices de diversidade, o de Shannon-Wiener é bastante utilizado e avalia a uniformidade dos valores de importância através de todas as espécies da amostra, considerando que os indivíduos são selecionados ao acaso e que todas as espécies estão representadas na amostra (DIAS, 2004).

O índice de Diversidade de Simpson é derivado das medidas de Dominância, medindo os “pesos” das espécies abundantes mais comuns em uma comunidade (DIAS, 2004). Dentre os índices de Dominância, Berger-Parker expressa a porcentagem das espécies mais abundantes em relação ao número total de indivíduos (MAGURRAN, 1988). O teste

Qui-Quadrado compara os resultados esperados das distribuições conhecidas e compara os resultados tomados da amostragem (FABIAN & OTTONI-FILHO, 2000).

Outra maneira de caracterizar as populações é através do índice de Constância das espécies, que as classifica em constantes (presentes em mais de 50% das coletas), acessórias (presentes entre 25% e 50% das coletas) e acidentais (presentes em menos de 25% das coletas) (SILVEIRA NETO et al., 1976).

Já as espécies representadas por somente um indivíduo, denominam-se “singletons”, que, segundo NOVOTNY & BASSET (2000) podem ser espécies transeuntes, que não estão no local para fins de alimentação; espécies, aparentemente, raras porque foram amostradas por ineficientes métodos; especialista com baixo nível populacional; generalistas, alimentando-se, ocasionalmente, no local ou planta estudada ou especialista, alimentando-se na planta estudada.

1.2 Borboletas Estudadas

Os lepidópteros constituem uma das principais ordens de insetos, com, aproximadamente, 146.000 espécies no mundo, sendo a grande maioria representada por espécies de hábito noturno, denominadas mariposas, e 13% pelas de hábitos diurnos, as borboletas (HEPPNER, 1991).

Os lepidópteros constituem um dos principais grupos biológicos indicadores da qualidade ambiental, pois são muito sensíveis a alterações no meio em que vivem. Devido ao hábito das borboletas voarem durante o dia, são animais facilmente observáveis, facilitando, assim, o acompanhamento regular das populações (HOLLOWAY & BARLOW, 1992, apud SPECHT, 2003).

As borboletas, na região Neotropical somam entre 7.100 e 7.900 espécies (HEPPNER, 1991, BECCALONI & GASTON, 1995). No Brasil, ocorrem entre 3100 e 3200 espécies (BROWN JR & FREITAS, 1999, BECCALONI & GASTON, 1995).e, conforme HEPPNER (1998), estão representadas em seis famílias (Hesperiidae, Papilionidae, Pieridae, Lycaenidae, Nymphalidae e Riodinidae).

As borboletas possuem importância nas pesquisas sobre biogeografia e interação inseto/planta, podendo ser usadas como bio-indicadoras nos levantamentos, planejamento e na administração de reservas naturais. Também são usadas em estudos de ecologia de

populações, inclusive dispersão e migração (devido à facilidade de marcação nas asas), genética da seleção natural e em fatores e processos básicos como: alimentação, predação, parasitismo, competição e defesa (BROWN JR., 1992).

O fato de as borboletas possuírem representantes com tamanho grande, coloridos e fácil visualização, poderiam ser usadas como “bandeiras” para a conservação e indicadores ambientais. Por elas serem comuns o ano inteiro, apresentarem grande diversidade, facilidade de amostragem e identificação, ciclos de vida, relativamente, curtos e de fácil criação em laboratório, destacam-se para estudos de monitoramento ambiental (BROWN JR. & FREITAS, 1999, NEW, 1997).

As borboletas respondem, rapidamente, a alterações ambientais, por serem especialistas em recursos específicos e possuírem fidelidade de microhabitat, permitindo, desta forma, a identificação e adoção de ações rápidas como relação à degradação do habitat. Sua presença pode indicar continuidade de sistemas frágeis e comunidades ricas em espécies e, sua ausência, uma perturbação, fragmentação ou envenenamento forte demais para manter a integridade dos sistemas e das paisagens (BROWN JR. & FREITAS, 1999, NEW, 1997).

Como exemplo, BECCALONI & GASTON (1995) usaram a subfamília Ithomiinae em estudo realizado em Florestas Neotropicais como indicadores de qualidade ambiental e para prever a riqueza total de espécies de borboletas de uma determinada área, usando somente um grupo. Em pesquisa realizada em regiões de Mata Atlântica, BROWN JR. & FREITAS (2000b), avaliaram as borboletas como indicadores para o monitoramento de riqueza de comunidades, integridade de paisagens e uso sustentável de recursos na região. BAZ & BOYERO (1995) estudaram borboletas em fragmentos de bosque, com a intenção de analisar os efeitos da fragmentação florestal nas comunidades destes insetos.

Deste modo, o monitoramento de populações e comunidades de borboletas, ao longo do tempo, pode fornecer informações importantes para que medidas sejam tomadas antes que os efeitos da perturbação ambiental sejam irreversíveis (UEHARA-PRADO et al. 2004).

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo Geral

>Contribuir para o conhecimento da entomofauna do Rio Grande do Sul através do inventariamento das borboletas ocorrentes em Frederico Westphalen, RS.

1.3.2 Objetivos específicos

>Estimar parâmetros ecológicos para as comunidades amostradas, relacionados à diversidade local.

>Identificar as borboletas ocorrentes no Município de Frederico Westphalen.

1.4 Locais de Estudo

Localizado no norte do Rio Grande do Sul (RS), o município de Frederico Westphalen $27^{\circ}21'S$ e $53^{\circ}23'W$, dista cerca de 450 km do município de Porto Alegre. Possui relevo de patamares estruturais, com topografia suavemente ondulada, com altitude entre de 300 a 600 metros. Sua rede hidrográfica pertence à bacia do Rio Uruguai e o clima é descrito como subtropical úmido (Cfa), com chuva bem distribuída durante o ano e temperatura média do mês mais quente superior a $22^{\circ}C$ (IBGE, 1985). Frentes frias podem ocasionar bruscas mudanças de temperatura em qualquer época do ano. Dados provenientes da Estação Meteorológica da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, localizada no Laboratório de Agrometeorologia da URI-Campus de Frederico Westphalen ($27^{\circ}22'56''S$, $53^{\circ}25'25''W$), a 498m de altitude, revelam que a temperatura média anual é $18^{\circ}C$, com valores mínimos entre $6^{\circ}C$ e $10^{\circ}C$ no inverno e $31^{\circ}C$ no verão. A precipitação média anual oscila entre 1.800mm e 2.100mm, bem distribuídos ao longo do ano. As chuvas são suficientes para as necessidades ambientais de água durante o ano todo, não apresentando estação seca e sim, um volume de 800 a 900mm de água excedente e disponível para o escoamento superficial (IBGE, 1985).

De acordo com informações da FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA (2006), a região do Alto Uruguai, onde está localizado o Município de Frederico Westphalen, estava

100% coberta de Floresta Atlântica *latu senso*, classificada em Floresta Estacional Decidual e Floresta Ombrófila Mista. Segundo RAMBO (1961), as florestas estacionais são as formações com maior área de cobertura entre as ocorrentes no Estado, predominando no Alto Uruguai, nas encostas da Serra Geral e leste do Planalto Sul-Riograndense ou Serra do Sudeste. Ao longo do Alto Uruguai, estende-se uma densa floresta, caracterizada por um estrato arbóreo superior formado por árvores altas e emergentes, na sua maioria decidual (REITZ et. al., 1988).

Foram estudados dois fragmentos de mata: Parque Municipal da Vila Faguense e Santuário de Nossa Senhora de Schönstatt, com cerca de 35 ha e 50 ha de mata, respectivamente. Estes fragmentos são formados por uma vegetação nativa perturbada pela antropização, mas relativamente preservadas em relação a outros locais da região.

Os locais de estudo apresentam vegetação semelhante quanto à sua composição arbórea. Foram identificadas 78 espécies arbóreas nativas da Mata Ciliar da Bacia, distribuídos em 64 gêneros e 27 famílias, sendo identificadas também sete espécies exóticas. A família mais representativa foi Fabaceae (Leguminosae), com 13 espécies, seguida de Myrtaceae, com 9, Euphorbiaceae e Rutaceae, com 7 espécies cada e Lauraceae, com 5 espécies. Predominam os gêneros *Myrocarpus*, *Eugenia* e *Zanthoxylum* (JACOMASSA, 2006).

Dos dois locais de coleta, o Parque Municipal da Vila Faguense é o mais conservado. Na entrada do Parque concentram-se locais de descontração para visitantes e o fragmento é circundado por lavouras de diversos cultivos. O acesso ao interior da mata é realizado por intermédio de trilhas preexistentes. Por toda a extensão do Parque cruza o Lajeado Tunas, sendo esta a principal diferença com relação ao outro fragmento de mata estudado.

O Santuário Nossa Senhora de Schönstatt é, geralmente, freqüentado por pessoas nos fins de semana. Dos dois locais, é o ambiente mais antrópico, também circundado por lavouras, apresentando uma clareira em seu centro, ocupada para o cultivo da soja. No interior da mata existem diversas trilhas que foram utilizadas no trabalho.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Estudos sobre borboletas realizados no Brasil

Pesquisa realizada por BROWN & FREITAS (1999) indica para o Brasil, as famílias Lycaenidae, Hesperiiidae e Nymphalidae, respectivamente, as três mais ricas em espécies, sendo que, alguns grupos da Família Nymphalidae são, comumente, usados como indicadores ambientais. Utilizando dados de quatro décadas de observações de borboletas por diversos pesquisadores, revisões bibliográficas, coletas pessoais, estudos de coleções entomológicas, EMERY et al. (2006) organizaram uma listagem com 504 espécies e 506 subespécies de borboletas da superfamília Papilionoidea no Distrito Federal.

Abordando aspectos da distribuição geográfica de alguns Ithomiinae, bem como interações de adultos e imaturos com plantas e períodos de reprodução das espécies mais abundantes, MOTTA (2002) registrou 251 espécies de borboletas na região central do Brasil. Usando os mesmos métodos de coleta de MOTTA (2002) (rede entomológica e armadilha com fruta fermentada), UEHARA-PRADO et al. (2004) publicaram um guia de borboletas frugívoras da Reserva Estadual do Morro Grande e Região de Caucaia do Alto, Estado de São Paulo.

A diversidade de borboletas em Santa Teresa, Espírito Santo é a comunidade mais rica da Mata Atlântica, com um total de 769 espécies registradas entre o ano de 1965 e 2000. A lepidopterofauna de Santa Teresa incluiu onze espécies de borboletas nas listas estaduais e brasileiras, dos animais ameaçados de extinção, e outras 20 espécies indicadoras, raras e restritas aos ambientes da região (BROWN JR. & FREITAS 2000a).

Em um total de 10.000 hectares de vegetação variada na Serra do Japi,, Estado de São Paulo, a diversidade e abundância de borboletas foram estudadas por BROWN JR. (1992), registrando mais de 800 espécies de todos tamanhos e cores, especialmente vistas nos meses de verão e outono, quando se juntam em lugares úmidos, no chão, flores de *Eupatorium*, *Mikania*, *Vernonia* e *Euphorbia*.

A composição de borboletas foi também analisada em remanescente de Mata Atlântica no Estado de Minas Gerais, registrando-se um total de 444 borboletas visitantes florais de *Stachytarpheta cayennensis* (Rich.) Vahl (Verbeceae) pertencentes a 97 espécies, distribuídas em cinco famílias, sendo que os hesperídeos apresentaram maior riqueza neste

estudo, com 70 espécies amostradas (FONSECA et al. 2006).

Em pesquisa realizada em fragmentos de florestas urbanas, em 15 remanescentes de floresta semidecidual de Campinas, São Paulo, registraram-se 773 espécies de borboletas, ressaltando a grande riqueza do grupo Nymphalidae, família esta a mais usual como indicador de qualidade e diversidade ambiental destes fragmentos (BROWN & FREITAS 2002).

2.2 Estudos sobre borboletas realizados no Estado do Rio Grande do Sul

No Rio Grande do Sul, são escassas as informações sobre a fauna de borboletas. Existe uma lacuna em levantamentos faunísticos atuais. Várias regiões do Estado não possuem sequer nenhuma listagem de espécies de borboletas, ou quando possuem, são incompletas e desatualizadas (ISERHARD & ROMANOWSKI, 2004).

WEYMER (1894), MABILDE (1896), RONNA (1933), BIEZANKO & BAUCKE (1948), BIEZANKO et al. (1949), BERTELS & BAUCKE (1966) e SILVA et al. (1968) caracterizam-se como alguns dos primeiros estudiosos de borboletas no Estado do Rio Grande do Sul.

BIEZANKO (1949, 1958, 1959a, 1960a, c), BIEZANKO et al. (1949) e BIEZANKO & SETA (1939) realizaram para Pelotas e arredores, Zona Sueste, Rio Grande e seus arredores, listagem de espécies de borboletas.

BIEZANKO (1959b, c, 1960b, d, e) identificou borboletas das famílias Papilionidae, Pieridae e Nymphalidae, contribuindo para o levantamento faunístico do Noroeste do Estado, conhecida, antigamente, como Zona Missioneira, e produziu um álbum iconográfico da família Papilionidae, sendo todos os trabalhos sem identificação do esforço.

Pesquisa, realizada por BIEZANKO & LINK (1972), caracterizou os nomes populares dos lepidópteros do Rio Grande do Sul. As borboletas da família Hesperidae foram estudadas na forma de inventário por BIEZANKO & MIELKE (1973), listando um total de 294 espécies. BIEZANKO et al. (1978) identificaram 49 espécies de borboletas da família Riodinidae nas Regiões Sueste (Pelotas e Arredores) e Missioneira (Santo Ângelo, Ijuí e Arredores) em mais de trinta anos de coletas.

LINK & ALVAREZ FILHO (1979), pesquisando 14 espécies de palmeiras existentes em Santa Maria, encontraram larvas de 2 espécies de Brassolinae: *Brassolis astyra* (Godart, 1821) e *Opsiphanes invirae amplificatus* (Stichel, 1901). Pesquisa realizada por

MIELKE (1979/1980a, b) identificou a ocorrência de 310 Hesperiidae no Estado divididas em 3 subfamílias, Pyrrhopyginae (17), Pyrginae (123) e Hesperinae (179),

LINK et al. (1977, 1980) desenvolveram levantamentos de larvas e adultos de Papilionidae (14 espécies), Pieridae (26 espécies) e Nymphalidae (10 espécies), sem informação de esforço e período das coletas.

SCHWARTZ & DI MARE (2001) realizaram pesquisa em sete áreas de Santa Maria, considerando abundância, similaridade e constância de 15 espécies de Papilionidae registradas. Por sua vez, PAIM & DI MARE (2002) compilaram dados biológicos e demográficos de *Parides agavus* (Drury, 1782). DI MARE & CORSEUIL (2004a, b) e DI MARE et al. (2004), compararam aspectos morfométricos de 13 espécies de borboletas da família Papilionidae associados com os locais de coleta.

Realizando revisão bibliográfica, coletas e exames em coleções no Estado, TESTON & CORSEUIL (1998, 2000b, 2001, 2002b) listaram 29 espécies de borboletas da família Papilionidae, 42 da família Pieridae e 51 espécies da família Nymphalidae.

TESTON & CORSEUIL (1999, 2000a, 2002a), em pesquisa realizada no Centro de Pesquisa e Conservação da Natureza Pró-Mata, no Município de São Francisco de Paula, identificaram 6 espécies de borboletas da família Papilionidae, 67 espécies de Nymphalidae e 17 espécies de Pieridae.

A partir de coletas e coleções examinadas no Rio Grande do Sul, DI MARE et al. (2003) listaram 12 espécies de borboletas do gênero *Adelpha* (Nymphalidae, Limenitidinae), citando também os locais de ocorrência e respectivas plantas hospedeiras.

KRÜGER & SILVA (2003) realizaram coletas e examinaram exemplares de coleções de Pelotas e seus arredores no período de outubro de 1999 e junho de 2001, com a finalidade de listar as espécies da superfamília Papilionoidea.

Em inventário realizado na Planície Costeira, QUADROS et al. (2004) registraram 97 espécies de borboletas da família Nymphalidae distribuídas em 12 subfamílias, dentre elas: Apaturinae (3), Biblidinae (15), Brassolinae (8), Charaxinae (5), Danainae (4), Heliconiinae (15), Ithomiinae (6), Limenitidinae (9), Morphinae (1), Nymphalinae (18), Satyrinae (12) e Libytheinae (1).

MARCHIORI & ROMANOWSKI (2006 a,b) pesquisaram a composição e variação ao longo do dia na taxocenose de borboletas no Parque Estadual de Itapuã e realizaram inventário no Parque estadual do Espinilho e entorno, registrando 41 e 97 espécies, respectivamente.

O Laboratório de Bioecologia de Insetos da UFRGS, desde 1996, estuda a

Lepidopterofauna das Unidades de Conservação do Estado através do Projeto “As Borboletas do Rio Grande do Sul”. A metodologia usada nestas coletas é padronizada, determinando períodos específicos e esforço amostral. Por intermédio deste projeto, foram realizados levantamentos nos seguintes locais: Parque Saint-Hilaire, Parque Farroupilha, Jardim Botânico da FZB, Morro Santana e Ilha do Pavão no Município de Porto Alegre, Horto Florestal Barba Negra em Barra do Ribeiro, Parque Estadual de Itapuã em Viamão, Parque Estadual do Turvo em Derrubadas, Parque Estadual do Espinilho em Barra do Quaraí, Mata Atlântica em Maquiné e na Serra do Sudeste em Canguçu e Caçapava do Sul. Em 1406 horas/rede de amostragem para as diferentes localidades do Estado, foram registrados 21.365 indivíduos de borboletas, distribuídos em 381 espécies. Entre as espécies registradas 39% pertencem à família Nymphalidae, 29% Hesperidae, 19% Lycaenidae, 8% Pieridae e 4% Papilionidae (ROMANOWSKI et al., 2003, apud DESSUY, 2006).

Até o momento, não foi publicado nenhum trabalho científico de inventário de borboletas na região de Frederico Westphalen.

3. ARTIGO

ESTUDO DA DIVERSIDADE DE BORBOLETAS (LEPIDOPTERA, PAPILIONOIDEA E HESPERIOIDEA) EM DOIS FRAGMENTOS DE FLORESTA ESTACIONAL DECIDUAL NO MUNICÍPIO DE FREDERICO WESTPHALEN, RS, BRASIL.

Ricardo Giovenardi¹ & Rocco Alfredo Di Mare²

¹ Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Animal, Centro de Ciências Naturais e Exatas, Universidade Federal de Santa Maria. Faixa de Camobi, km 09, 97105-900 Santa Maria, RS, Brasil.
E-mail: ricardogiovenardi@gmail.com

² Centro de Ciências Naturais e Exatas, Departamento de Biologia, Campus Universitário - Faixa de Camobi km 09, 97119-900 - Laboratório de Biologia Evolutiva Camobi – Santa Maria, RS, Brasil.
E-mail: ram13@terra.com.br

Abstract: Study of the diversity of butterflies (Lepidoptera, Papilionoidea e Hesperioidea) in two fragments of decidual seasonal in the Frederico Westphalen city, RS, Brazil. Contributing to the butterflies' diversity knowledge from Estacional Decidual Forest of Rio Grande do Sul State, a systematic survey was carried out in two localities of the Municipal District of Frederico Westphalen: Villa Faguense Municipal Park and Schönstatt Sanctuary, from March 2005 to April 2006. In 140 hours of sampling, were registered 3129 individuals distributed in 174 species. Of the sampled species, 56,32% belong to the Nymphalidae family (12 subfamilies), 19,54% to Hesperidae (2 subfamilies), 6,32% to Papilionidae (1 subfamily), 8,05% to Pieridae (3 subfamilies), 6,32% to Lycaenidae (2 subfamilies) and 3,45% to Riodinidae (1 subfamily). Ten species sampled were still no published for the State: *Euptoieta hegesia* (Cramer, 1779), *Dynamine atheon* (Linnaeus, 1758), *Myscelia orsis* (Drury, 1782), *Pareuptychia summandosa* (Gosse, 1880), *Taygetis laches marginata* (Staudinger, 1887), *Ypthichoides castrensis* (Schaus, 1902), *Caligo eurilochus brasiliensis* (Felder, 1826), *Urbanus doryssus albicuspis* (Herrich-Schaffer, 1869), *Eurybia pergaea* (Geyer, 1832), *Lemonias zygia* (Hübner, 1807). The Shannon-Wiener diversity index was higher in Villa Faguense Municipal Park, place less disturbed, and smaller

in Schöenstatt Sanctuary. The Simpson and Berger-Parker dominance indexes had been more representative in Schöenstatt Sanctuary, with higher number of abundant species, and less representative in Villa Faguense Municipal Park. Among the species captured 131 (75.29%) are accidental, 25 (14.37%) are accessory and 18 (10.34%) are constant species.

Keywords: butterfly conservation, Lepidoptera ecology, species richness.

Resumo: Contribuindo para o levantamento sistemático e o conhecimento de borboletas da Floresta Estacional Decidual de Frederico Westphalen, foram realizadas saídas de campo mensais em duas localidades no Município, entre março de 2005 e abril de 2006. Em um total de 140 horas de amostragem, foram registrados 3129 indivíduos distribuídos em 174 espécies. Destes, 56,32% pertencem à família Nymphalidae (12 subfamílias), 19,54% Hesperidae (2 subfamílias), 6,32% Papilionidae (1 subfamílias), 8,05% Pieridae (3 subfamílias), 6,32% Lycaenidae (2 subfamílias) e 3,45% Riodinidae (1 subfamília). Foram registradas 10 espécies de borboletas ainda não publicadas para o Estado: *Euptoieta hegesia* (Cramer, 1779), *Dynamine athemon* (Linnaeus, 1758), *Myscelia orsis* (Drury, 1782), *Pareuptychia summandosa* (Gosse, 1880), *Taygetis laches marginata* (Staudinger, 1887), *Ypthichoides castrensis* (Schaus, 1902), *Caligo eurilochus brasiliensis* (Felder, 1826), *Urbanus doryssus albicuspis* (Herrich-Schäffer, 1869), *Eurybia pergaea* (Geyer, 1832), *Lemonias zygia* (Hübner, 1807). O índice de Diversidade de Shannon-Wiener foi maior no Parque Municipal da Vila Faguense, local menos perturbado, e menor no Santuário de Schöenstatt. Os índices de dominância de Simpson e Berger-Parker, por sua vez, foram mais representativos no Santuário de Schöenstatt, com maior número de espécies abundantes, e menos representativos no Parque Municipal da Vila Faguense. Foram registradas em Frederico Westphalen 131 (75,29%) espécies acidentais, 25 (14,37%) espécies acessórias e 18 (10,34%) espécies constantes.

Palavras chave: conservação de borboletas, ecologia de Lepidoptera, riqueza de espécies.

3.1 Introdução

Os lepidópteros constituem uma das principais ordens de insetos existentes com aproximadamente, 146.000 espécies. As borboletas são quase todas ativas de dia e as mariposas, geralmente, ativas à noite. Compõem a segunda maior ordem animal, atrás apenas da ordem coleóptera (BROWN JR. & FREITAS 1999).

As borboletas estão representadas na região Neotropical entre 7100 espécies e 7900 espécies (HEPPNER 1991), sendo que ocorrem no Brasil em torno de 3100 espécies (BECCALONI & GASTON 1995, BROWN JR. & FREITAS 1999). Conforme HEPPNER (1998), as borboletas estão representadas em seis famílias (Hesperiidae, Papilionidae, Pieridae, Lycaenidae, Nymphalidae e Riodinidae).

Segundo BROWN-JR. (1992), devido às borboletas possuírem importância nas pesquisas sobre biogeografia e interação inseto/planta, podem ser usadas como bio-indicadores nos levantamentos, determinação de prioridades, planejamento e na administração de reservas naturais. As borboletas também são usadas em estudos de ecologia de populações, inclusive dispersão e migração (devido à facilidade de marcação nas asas), genética da seleção natural e em fatores e processos básicos, como: alimentação, predação, parasitismo, competição e defesa (BROWN JR. 1992).

À medida que aumenta a pressão antrópica no planeta, aumentam também as ameaças aos ecossistemas, principalmente os tropicais (WOOD & GILLMAN 1998). As florestas estão sendo reduzidas a poucas áreas, cada vez mais degradadas e convertidas para o agroecossistema (DAILY & EHRLICH 1995). O monitoramento de populações e comunidades de borboletas ao longo do tempo pode fornecer informações importantes para que medidas sejam tomadas antes que os efeitos da perturbação ambiental sejam irreversíveis (UEHARA-PRADO *et al.* 2004).

No Estado do Rio Grande do Sul, os trabalhos realizados (BIEZANKO & SETA 1939; BIEZANKO 1958; BIEZANKO 1959a, b, c, 1960a, b, c, d, e, 1963; BIEZANKO & MIELKE 1973; BIEZANKO *et al.* 1978; LINK *et al.* 1977, 1980; MIELKE 1979/1980a, b; TESTON & CORSEUIL 1998, 1999, 2000, 2001, 2002a, 2002b) geralmente deixam de contemplar informações importantes a respeito do esforço utilizado e dos locais estudados. Este trabalho pretende caracterizar a fauna de borboletas ocorrentes em remanescentes da Floresta Estacional Decidual do norte do Rio Grande do Sul, em Frederico Westphalen, através da listagem, medidas da riqueza, abundância, diversidade, dominância e constância de espécies, com a finalidade de contribuir para o conhecimento da lepidopterofauna da região e do Estado do Rio Grande do Sul.

3.2 Materiais e métodos

3.2.1 Caracterização das Áreas Estudadas

De acordo com informações da FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA (2006), a região do Alto Uruguai, onde está localizado o Município de Frederico Westphalen, estava 100% coberta de Floresta Atlântica *latu senso*, classificada em Floresta Estacional Decidual e Floresta Ombrófila Mista. Segundo RAMBO (1961), as florestas estacionais são as formações com maior área de cobertura entre as ocorrentes no estado, predominando no Alto Uruguai, ao longo das encostas da Serra Geral e leste do Planalto Sul-Riograndense ou Serra do Sudeste. Através do Alto Uruguai, estende-se uma densa floresta, caracterizada por um estrato arbóreo superior, formado por árvores altas e emergentes, na sua maioria decidual (REITZ *et al.* 1988).

Localizado no norte do Rio Grande do Sul (RS), o Município de Frederico Westphalen 27°21'S e 53°23'W, dista cerca de 450 km do município de Porto Alegre (Fig.1). Localizado no planalto meridional, possui relevo de patamares estruturais, com topografia, suavemente ondulada, com altitude entre 300 a 600 metros. Sua rede hidrográfica pertence a bacia do Rio

Uruguai e o clima é descrito como subtropical úmido (Cfa), com chuva bem distribuída durante o ano e temperatura média do mês mais quente superior a 22°C (IBGE, 1985). Frentes frias podem ocasionar bruscas mudanças de temperatura em qualquer época do ano. Dados provenientes da Estação Meteorológica da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI-FW), localizada no Laboratório de Agrometeorologia da URI-FW (27°22'56"S, 53°25'25"W), a 498m de altitude, revelam que a temperatura média anual é 18°C, com valores mínimos entre 6°C e 10°C no inverno e 31°C no verão. A precipitação média anual oscila entre 1.800 mm e 2.100 mm, bem distribuídos ao longo do ano. As chuvas são suficientes para as necessidades ambientais de água durante o ano todo, não apresentando estação seca, e sim, um volume de 800mm a 900mm de água excedente e disponível para o escoamento superficial (IBGE 1985).

Foram estudados dois fragmentos de mata: Parque Municipal da Vila Faguense e Santuário de Nossa Senhora de Schönstatt, com cerca de 35ha e 50ha de mata, respectivamente (Fig. 1). Estes fragmentos são característicos da região, formados por uma vegetação nativa perturbada pela antropização.

Os locais de estudo possuem semelhança em sua vegetação. Foram identificadas 78 espécies arbóreas nativas da Mata Ciliar da Bacia do Rio Uruguai, distribuídas em 64 gêneros e 27 famílias, sendo identificadas também sete espécies exóticas. A família mais representativa foi Fabaceae (Leguminosae) com 13 espécies, seguida de Myrtaceae com 9 espécies, Euphorbiaceae e Rutaceae com 7 espécies cada e Lauraceae com 5 espécies. Predominam os gêneros *Myrocarpus*, *Eugenia* e *Zanthoxylum* (JACOMASSA - biólogo, comunicação pessoal).

O Parque Municipal da Vila Faguense é o menos perturbado, embora o fragmento seja circundado por lavouras de diversos cultivos. O acesso ao interior da mata é realizado por intermédio de trilhas preexistentes. Por toda a extensão do Parque cruza o Lajeado Tunas, sendo esta a principal diferença com relação ao outro fragmento de mata estudado.

O Santuário Nossa Senhora de Schöenstatt é, geralmente, freqüentado por pessoas nos fins de semana, também circundado por lavouras, apresentando uma clareira em seu centro, ocupada para o cultivo da soja. Foram ocupadas trilhas preexistentes no interior da mata para realização do trabalho.

3.2.2 Coleta dos dados

As observações e coletas foram realizadas, mensalmente, em cada local, de março de 2005 a abril de 2006, percorrendo a borda e o interior da mata. O esforço foi de cerca de 5 horas-rede/local, ao longo das trilhas existentes percorridas uma única vez em cada amostragem, com base na metodologia proposta por POLLARD (1977). As coletas foram realizadas por 5 pessoas e os horários estendiam-se entre as 09:00h e 14:00h, acompanhando os momentos de maior atividade das borboletas.

As borboletas foram visualizadas ou capturadas com rede entomológica confeccionada conforme BORROR & DELONG (1969). Foram registradas em caderneta de campo ou acondicionadas em envelopes entomológicos (ALMEIDA & RIBEIRO-COSTA 1998), e levadas ao Laboratório de Entomologia da URI, caso não fosse possível a identificação em campo. Foi capturado um exemplar de cada espécie para montagem em caixas entomológicas e depositadas no Laboratório de Biologia Evolutiva da UFSM.

A identificação das espécies foi realizada com auxílio de bibliografia especializada (ACKERY & VANE-WRIGHT 1984; ACKERY 1988; BLANDIN 1988; BLANDIN 1993; BROWN, JR. 1992; CANALS 2003; CASAGRANDE 1995; D'ABRERA 1981, 1987a, b, c, 1988, 1994, 1995; LE MOULT & REAL 1962, 1963; MIELKE 1994; OTERO 1986). A taxonomia geral adotada foi HEPPNER (1998) e a nomenclatura foi atualizada de acordo com LAMAS (2004) e MIELKE (2005).

3.2.3 Análise dos dados

Para a confirmação dos novos registros foram realizadas consultas a inventários de borboletas realizados no Rio Grande do Sul, entre outros, e comparados com a listagem deste estudo. Foram pesquisados os trabalhos de BERTELS & BAUCKE (1966), BIEZANKO (1958, 1959a, b, c, 1960a, b, c, d, e, 1963), BIEZANKO & SETA (1939), BIEZANKO & BAUCKE (1948), BIEZANKO *et al.* (1949), BIEZANKO & LINK (1972), BIEZANKO & MIELKE (1973), BIEZANKO *et al.* (1978), DESSUY & MORAIS (2007), DI MARE *et al.* (2003), DI MARE *et al.* (2004), DI MARE & CORSEUIL (2004a, b), ISERHARD & ROMANOWSKI (2004), KRUGER & SILVA (2003), LINK *et al.* (1977), LINK & ALVAREZ-FILHO (1979), LINK *et al.* (1980), MABILDE (1896), MARCHIORI & ROMANOWSKI (2006a, b), MIELKE (1979/1980a, b), QUADROS *et al.* (2004), RONNA (1933), RUSZCZYK (1986a, 1986b, 1986(87)), SCHWARTZ & DI MARE (2001), SILVA *et al.* (1968) TESTON & CORSEUIL (1998, 1999, 2000, 2001, 2002a, b) e WEYMER (1894).

Em tabela foi registrado o número de indivíduos por espécie e local de coleta, identificando as famílias, subfamílias e espécies representadas por um único indivíduo denominadas “singletons” (NOVOTNY & BASSET 2000). Foram estimados os índices de Constância, de Diversidade de Shannon-Wiener (H'), índices de Dominância de Berger-Parker (d), Simpson (D) e o teste do Qui-quadrado.

A análise dos dados e as estimativas dos índices foram realizadas utilizando o Programa DivEs v2.0 (RODRIGUES 2005) e para a curva do coletor utilizou-se STATSOFT (1995).

Para discussão e comparação com outras pesquisas, a família Riodinidae foi discutida como família Lycaenidae (subfamília Riodininae).

3.3 Resultados e Discussão

3.3.1 Riqueza e Abundância das Espécies.

Em 140 horas-rede, foram registrados 3129 indivíduos, distribuídos em 174 espécies de borboletas, pertencentes a 6 famílias e 21 subfamílias. Do total de indivíduos registrados, 2429 (77,63%) são pertencentes à família Nymphalidae; 175 (5,60%) à família Papilionidae; 316 (10,10%) à família Pieridae; 168 (5,37%) à família Hesperidae, 23 (0,73%) à família Lycaenidae e 18 (0,57%) à família Riodinidae (Tab. I).

Entre as espécies registradas, 98 pertencem à família Nymphalidae (56,32%), Hesperidae 34 (19,54%), Papilionidae 11 (6,32%), Pieridae 14 (8,05%), Lycaenidae 11 (6,32%) e Riodinidae 6 (3,45%) (Fig.2). O número de espécies manteve-se sempre crescente ao longo do período de amostragem que, conforme ISERHARD & ROMANOWSKI (2004), ilustra a grande riqueza de espécies de uma área. Na figura 3 são mostradas as equações e as curvas logarítmicas ajustadas obtidas para a Vila Faguense ($y = 47,0979 + 64,4975 \log(x)$) e para o Santuário de Schöentatt ($y = 7,257 + 81,2037 \log(x)$). O aumento cumulativo médio de espécies por dia de captura foi de 4,31% na Vila Faguense e 5,15% no Santuário de Schöentatt. Nas duas localidades o esforço amostral empreendido não foi suficiente para alcançar um patamar estável.

Uma comparação da riqueza de espécies por famílias de borboletas observadas neste trabalho, com registros para o Brasil (BROWN JR. & FREITAS 1999) (sem identificação do esforço), para o Vale do Rio Maquiné (RS) (ISERHARD & ROMANOWSKI 2004) (238 horas-rede) e Parque Estadual de Itapuã (RS) (MARCHIORI & ROMANOWSKI 2006a) (108 horas-rede) e o presente trabalho (140 horas-rede) mostra valores diferentes em relação ao Brasil e semelhantes ao Rio grande do Sul, talvez pela diferença no esforço amostral (Tab. II). EMERY (2006), para a superfamília Papilionoidea, no Distrito Federal, obteve 19 subfamílias, valor semelhante ao presente trabalho com 21 subfamílias, sendo 19 de Papilionoidea e 2 de Hesperioidea (Fig. 4), sendo que, os resultados podem também ser atribuídos ao esforço amostral empregado. Ainda há de se destacar as diferenças das condições geográficas em

relação ao Brasil, já que o Rio Grande do Sul possui um clima subtropical característico entre as estações do ano, com inverno e verão bem diferenciados, o que pode afetar a fenologia das plantas e a sobrevivência de algumas espécies de borboletas (ISERHARD & ROMANOWSKI 2004). Devido às estas diferenças, MIELKE & CASAGRANDE (1977) enfatizam a necessidade de ampliar o estudo de inventários de borboletas no sul do país.

Foram registradas, nesta pesquisa, trinta e quatro espécies da família Hesperiiidae, divididas em duas subfamílias: Pyrginae e Hesperinae. Consideradas de difícil amostragem e identificação, são importantes como indicadoras de qualidade ambiental (BROWN & FREITAS 1999). Para o estado, BIEZANKO & MIELKE (1973) e MIELKE (1979/1980a, b) registraram 310 espécies de Hesperiiidae, não especificando o esforço amostral.

Conforme BROWN JR. & FREITAS (1999), os ninfalídeos fazem parte da família mais diversificada em hábitos e morfologia. QUADROS *et al.* (2004), em um período de dois anos, capturaram 323 exemplares de ninfalídeos, distribuídos em 97 espécies. TESTON & CORSEUIL (2001) e BIEZANKO (1960a, b, c, d) listaram 118 espécies de Nymphalidae para o Estado, dentre elas 19 espécies da subfamília Ithomiinae, sendo que, no atual estudo registraram-se 6 espécies de Ithomiinae, que segundo BECCALONI & GASTON (1995), são bons indicadores ambientais, porque é um grupo, taxonomicamente, bem conhecido, relativamente pequeno, no total de espécies e de fácil amostragem.

A subfamília com maior riqueza de espécies neste trabalho foi Pyrginae (25). Entre as espécies mais abundantes, destaca-se no Parque Municipal da Vila Faguense, *Fosterinaria quantius* (116) (Godart, 1824), e no Santuário de Schöesntatt, *Vanessa brasiliensis* (146) (Moore, 1883).

De acordo com BROWN JR. & FREITAS (1999), Lycaenidae é quase tão diversificada quanto Nymphalidae e importante indicadora ambiental. Com difícil sistemática, a família Lycaenidae tem definição inadequada dos grupos naturais e falta de nomes genéricos de muitos destes (BROWN JR. 1992). Na Serra do Japi (SP), de 1984 a 1981, BROWN JR. (1992)

registrou 158 espécies de borboletas da família Lycaenidae. BIEZANKO *et al.* (1978) registraram 49 espécies de borboletas da família Riodinidae no Estado do Rio Grande do Sul em mais de trinta anos de coletas, sendo somente uma espécie em comum com as observadas no presente trabalho: *Barbicornis basilis mona* (Westwood, 1851).

A família Papilionidae é a mais primitiva das borboletas “verdadeiras”(não incluindo os Hesperioidea, uma superfamília à parte) e inclui muitas espécies antigas, relictuais, de distribuição muito restrita, à beira da extinção, devido à destruição, pelo homem, dos seus poucos habitats remanescentes (BROWN JR. 1992). Muitas borboletas da família Papilionidae são indicadores de matas bem conservadas e de abundância de recursos hídricos (BROWN JR. & FREITAS 1999). Em trabalhos realizados no Rio Grande do Sul, (ISERHARD & ROMANOWSKI 2004; LINK *et al.* 1977; SCHWARTZ & DI MARE 2001) registraram 22 espécies de Papilionidae. Destas, 11 espécies foram registradas em Frederico Westphalen. Conforme BIEZANKO (1959a), *Pterourus scamander* (Boisduval, 1836) é uma espécie escassa na região Missioneira e registrada no atual estudo.

Os adultos da família Pieridae alimentam-se em flores, com os machos pousando em areia úmida, em grandes bandos, sendo algumas espécies pragas e muitas migratórias (BROWN JR. 1992). Segundo BROWN JR. & FREITAS (1999) existem muitas espécies desta família, que podem ser indicadoras de perturbação no ecossistema. Das 38 espécies de Pierídeos (ISERHARD & ROMANOWSKI 2004; LINK *et. al* 1977; SCHWARTZ & DI MARE 2001) registradas no Estado, 8 espécies foram observadas no presente estudo. Destaca-se *Ascia monuste orseis* (Godart, 1819) espécie de interesse econômico (Teston & Corseuil 2000), registrada em Frederico Westphalen.

BAZ & BOYERO (1995) sugerem que o número de espécies de lepidópteros aumenta quando o fragmento é menos isolado de outros fragmentos, fator ocorrente para Frederico Westphalen, pois os locais de estudo são circundados por matas vizinhas. Para 10 das espécies aqui registradas não foram encontrados registros publicados para o Estado. Destaca-se as

subfamílias Satyrinae, com 3 novas ocorrências: *Pareuptychia summandosa* (Gosse, 1880), *Taygetis laches marginata* (Staudinger, 1887), *Ypthichoides castrensis* (Schaus, 1902), e Riodiniinae, com 2 novas ocorrências: *Eurybea pergaea* (Geyer, 1832), *Lemonias zygia* (Hübner, 1807).

3.3.2 Diversidade, Dominância e Constância das Espécies

O maior valor para o índice de Diversidade de Shannon-Wiener foi registrado no Parque Municipal da Vila Faguense (1,754), local com maior riqueza de espécies e menor abundância absoluta. O menor valor foi registrado no Santuário de Schönstatt (1,6994), com menor número de espécies e maior abundância absoluta amostrada. (Tab. III).

WETTSTEIHN & SCHMID (1999) sugerem, em sua pesquisa, que a abundância de espécies é afetada pela degradação do hábitat. KOCHER & WILLIAMS (2000), em estudo realizado na América do Norte (EUA, Sul do Canadá e em alguns locais do México), afirmaram que as paisagens mais perturbadas antropicamente possam prover condições para uma maior abundância de espécies. No Santuário de Schöesntatt, local mais antrópico, obteve-se menor riqueza de espécie, mas maior abundância.

O índice de dominância de Simpson é derivado de índices heterogêneos que medem os pesos das espécies abundantes mais comuns em uma comunidade (DIAS 2004). Esta afirmação corroborou com os dados encontrados no atual trabalho, sendo valor deste índice mais representativo no Santuário de Schönstatt (0,0322) e menos no Parque Municipal da Vila Faguense (0,028), confirmando o maior número de espécies mais abundantes encontradas no primeiro local. Para a dominância de espécies, foi ocupado o índice de Berger-Parker, e o maior valor também ocorreu no Santuário de Schönstatt (0,0896), em relação ao Parque Municipal da Vila Faguense (0,0795) (Tab. III).

Analisando o número de espécies por localidade, 91 (52,30%) espécies foram comuns em

ambos os locais. Das espécies catalogadas na presente pesquisa, 83 (47,70%) foram registradas somente em um dos locais. No Santuário de Schöenstatt 39 (22,41%) espécies foram exclusivas e no Parque Municipal da Vila Faguense 44 (25,29%) (Tab. III)

Das espécies registradas em Frederico Westphalen, 56 (32,18%) foram representadas por somente um indivíduo (“singletons”)(Tab. III), que, segundo NOVOTNY & BASSET (2000), podem ser espécies transeuntes, que não estão no local para fins de alimentação; espécies, aparentemente, raras porque foram amostradas por ineficientes métodos; especialista com baixo nível populacional; generalistas, alimentando-se, ocasionalmente, no local ou planta estudada ou especialista, alimentando-se na planta estudada. Muitas das espécies “raras” são muito difíceis de encontrar em qualquer lugar ou época, até mesmo quando presentes, uma vez que se mantêm em populações pequenas, sazonais e erráticas (BROWN JR. & FREITAS 1999). O teste Qui-Quadrado comparou os resultados esperados das distribuições conhecidas com os resultados tomados da amostragem (Tab. IV). Foram registradas em Frederico Westphalen 131 (75,29%) espécies acidentais, 25 (14,37%) espécies acessórias e 18 (10,34%) espécies constantes. (Fig. 5).

3.4 Agradecimentos

Os autores agradecem ao biólogo Fábio André Facco Jacomassa e aos acadêmicos do Curso de Ciências Biológicas Mirian Alcione Porn, Suelen Roani, Jonas Sponchiado e Augusto Jung pelo auxílio no trabalho de campo e laboratório. Agradecem também à URI – Campus de Frederico Westphalen pela disponibilidade do Laboratório de Entomologia para triagem e identificação das borboletas.

3.6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACKERY, P. R. 1988. Host plants and classification: a review of nymphalid butterflies. **Biological Journal of the Linnaean Society**, London, 33: 95-203.

ACKERY, P. R. & R. I. VANE-WRIGHT. 1984. **Milkweed butterflies their cladistics and biology**. London: British Museum (Natural History), 425p.

ALMEIDA, L. M. & C. S. RIBEIRO-COSTA. 1998. **Manual de coleta, conservação, montagem e identificação de insetos**. Ribeirão Preto, Holos Editora, 78 p.

BAZ, A. & A. G. BOYERO. 1995. The effects of forest fragmentation on butterfly communities in central Spain. **Journal of Biogeography**, Oxford, 22: 129-140.

BECCALONI, G. W. & K. J. Gaston. 1995. Predicting species richness of Neotropical forest butterflies: Ithomiinae (Lepidoptera, Nymphalidae) as indicators. **Biological Conservation**, Essex, 71: 77-86.

BERTELS, A. & O. BAUCKE. 1966. Segunda relação das pragas das plantas cultivadas no Rio Grande do Sul. **Pesquisa Agropecuária Brasileira** 1:17-46.

BIEZANKO, C. M. 1958. Ib. Pieridae da Zona Sueste do Rio Grande do Sul. **Arquivos de Entomologia, Série A**, Pelotas: 1-15.

BIEZANKO, C. M. 1959a. Ia. Papilionidae da Zona Sueste do Rio Grande do Sul. **Arquivos de Entomologia, Série A**, Pelotas: 1-17.

BIEZANKO, C. M. 1959b. Ia. Papilionidae da Zona Missioneira do Rio Grande do Sul. **Arquivos de Entomologia, Série B**, Pelotas: 1-12.

_____. 1959c. Ib. Pieridae da Zona Missioneira do Rio Grande do sul. **Arquivos de Entomologia, Série B**, Pelotas: 1-12.

_____. 1960a. III. Danaidae et Ithomidae da Zona Sueste do Rio Grande do Sul. **Arquivos de Entomologia, Série A**, Pelotas: 1-6.

_____. 1960b. III. Danaidae et Ithomidae da Zona Missioneira do Rio Grande do Sul. **Arquivos de Entomologia, Série B**, Pelotas: 1-6.

_____. 1960c. IV. Satyridae, Morphidae et Brassolidae da Zona Sueste do Rio Grande do Sul. **Arquivos de Entomologia, Série A**, Pelotas: 1-13.

_____. 1960d. IV. Satyridae, Morphidae et Brassolidae da Zona Missioneira do Rio Grande do Sul. **Arquivos de Entomologia, Série B**, Pelotas: 1-10.

_____. 1960e. Álbum Iconográfico dos Lepidópteros Coletados por C.M. Biezanko – Papilionidae. **Arquivos de Entomologia**, Pelotas: 1-20.

_____. 1963. VI. Hesperidae da Zona Sueste do Rio Grande do Sul. **Arquivos de Entomologia, Série A**, Pelotas: 1-25.

BIEZANKO, C.M. & F. D. Seta. 1939. Catálogo dos Insetos encontrados em Rio Grande e seus arredores. Fascículo 1º. Lepidópteros. Pelotas: Escola de Agronomia Eliseu Maciel, 32p.

BIEZANKO, C. M. & O. BAUCKE. 1948. Nomes populares dos Lepidópteros no Rio Grande do Sul. **Agros** 1: 164-177.

BIEZANKO, C. M.; R. E. BERTHOLDI & O. BAUCKE. 1949. Relação dos principais insetos prejudiciais observados nos arredores de Pelotas nas plantas cultivadas e selvagens. **Agros**. 2 (3): 156-213.

BIEZANKO, C. M. & D. LINK. 1972. Nomes Populares dos Lepidópteros no Rio Grande do Sul, Segundo Catálogo. **Boletim Técnico nº 4 do Centro de Ciências Rurais**, Santa Maria: 1-15.

BIEZANKO, C. M. & O.H. MIELKE. 1973. Contribuição ao estudo faunístico dos Hesperíidae americanos. IV Espécies do Rio Grande do Sul, Brasil, com notas taxonômicas e descrições de espécies novas (Lepidoptera). **Acta Biológica Paranaense**, Curitiba, 2 (1-4): 51-102.

BIEZANKO, C. M.; O. H. MIELKE & A.WEDDERHOFF. 1978. Contribuição ao estudo faunístico dos Riodinidae do Rio Grande do Sul, Brasil (Lepidoptera). **Acta Biológica Paranaense**, Curitiba, 7 (1-4): 7-22.

BLANDIN, P. 1988. **The genus Morpho Lepidoptera Nymphalidae. Part I. The subgenera *Ophimedeia* and *Schwartzia***. Venette: Sciences Nat, 104 p.

BLANDIN, P. 1993. **The genus Morpho Lepidoptera Nymphalidae. Part I. The subgenera *Cytheritis*, *Balachowskyina* and *Cypritis***. Venette: Sciences Nat, 104 p.

BORROR, D. J. & D. M. DELONG. 1969. **Introdução aos Estudos dos Insetos**. São Paulo, Edgar Blucher, 653p.

BROWN-JR., K.S. 1992. Borboletas da Serra do Japi: diversidade, habitats, recursos alimentares e variação temporal, p.142-186. *In*: L.P.C. MORELLATO (Org.). **História Natural da Serra do Japi: ecologia e preservação de uma área florestal no sudeste do Brasil**. Campinas: Unicamp/FAPESP, 321 p.

BROWN JR., K. S & A. V. L. FREITAS. 1999. Lepidoptera, p. 227-243. *In*: BRANDÃO, C.R.F. & E.M. CANCELLO (Eds.). **Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil. Invertebrados terrestres**. São Paulo, FAPESP, XVI+279p.

CANALS, G. R. 2003. **Mariposas de Misiones**. Buenos Aires, L.O.L.A., 492p.

CASAGRANDE, M. M 1995. Notas sistemáticas sobre Brassolinae. I. Tribos (Lepidoptera, Nymphalidae). **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **12**.(3): 671-699

D'ABRERA, B. 1981. **Butterflies of the neotropical region. Part I. Papilionidae & Pieridae**. Melbourne: Landsowne, 172 p.

D'ABRERA, B. 1987a. **Butterflies of the neotropical region. Part II. Danaidae, Ithomiidae, Heliconiidae & Morphidae**. Victoria: Hill House, 174-384.

D'ABRERA, B. 1987b. **Butterflies of the Neotropical region. Part III. Brassolidae, Acraeidae & Nymphalidae (partim)**. Victoria: Hill House, 386-525.

D'ABRERA, B. 1987c. **Butterflies of the Neotropical region. Part IV. Nymphalidae (partim)**. Victoria: Hill House, 528-678.

D'ABRERA, B. 1988. **Butterflies of the Neotropical region. Part V. Nymphalidae (Conc.), Satyridae**. Victoria: Hill House, 680-877.

D'ABRERA, B. 1994. **Butterflies of the neotropical region. Part VI. Riodinidae**. Victoria: Hill House, 880-1096.

D'ABRERA, B. 1995. **Butterflies of the neotropical region. Part VII. Lycaenidae**. Victoria: Hill House, 1098-1270.

DAILY, G. C. & P. R. EHRLICH. 1995. Preservation of biodiversity in small rainforest patches: rapid evaluations using butterfly trapping. **Biodiversity and Conservation**, London, 4:35-55.

Dessuy, M. B. & A. B. B. Moraes. 2007. Diversidade de borboletas (Lepidóptera, Papilionoidea e Hesperioidea) em fragmentos de Floresta Estacional Decidual em Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, 24 (1): 108-120.

DI MARE. R. A.; J. A. TESTON. & E. CORSEUIL. 2003. Espécies de Adelpha Hübner, [1819] (Lepidoptera, Nymphalidae, Limenitidinae) ocorrentes no Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, 47(1): 75-79.

DI MARE. R. A.; E. CORSEUIL & G. SCHAWARTZ. 2004. Morfometria de Papilioninae

(Lepidoptera, Papilionidae) ocorrentes em quatro localidades do Rio Grande do Sul, Brasil. I. Comparações com a massa corporal. **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, **48**(4): 535-545.

DI MARE & E. CORSEUIL. 2004a. Morfometria de Papilioninae (Lepidoptera, Papilionidae) ocorrentes em quatro localidades do Rio Grande do Sul, Brasil. II. Relação entre partes do corpo, aerodinâmica de vôo e tipos de asas. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **21** (4): 833-846.

DI MARE & E. CORSEUIL. 2004b. Morfometria de Papilioninae (Lepidoptera, Papilionidae) ocorrentes em quatro localidades do Rio Grande do Sul, Brasil. III. Análise da forma das asas através de marcos anatômicos. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **2** (4): 847-855.

DIAS, S. C. 2004. Planejando estudos de diversidade e riqueza: uma abordagem para estudantes de graduação. **Acta Scientiarum**, Maringá, **26**: 373-379.

EMERY, E. O; K. S. BROWN JR. & C. E. G. PINHEIRO. 2006. As borboletas (Lepidoptera, Papilionoidea) do Distrito Federal, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, **50** (1): 85-92.

FUNDAÇÃO S.O.S MATA ATLÂNTICA/ INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS/INSTITUTO SÓCIO AMBIENTAL – S.O.S MATA ATLÂNTICA/ INPE/ ISA. 2006. **Evolução dos remanescentes florestais e ecossistemas associados no domínio de mata atlântica**. Disponível em: <<http://www.sosmatatlantica.org.br/secao=atlas>>. Acesso em 22 de setembro de 2006.

HEPPNER, J. B. 1991. Faunal Regions and the diversity of Lepidoptera. **Tropical Lepidoptera**, Gainesville, **2**(1): 1-85.

HEPPNER, J. B. 1998. Classification of Lepidoptera. Part 1. Introduction. **Holarctic Lepidoptera**, Gainesville, **5** (Suppl. 1): I-IV, 1-148.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 1985. **Coleção de Monografias Municipais – Frederico Westphalen, RS**. Nova série, 16 p.

ISERHARD, C. A. A & H. P. ROMANOWSKI. 2004. Lista de espécies de borboletas (Lepidoptera, Papilionoidea e Hesperioidea) da região do rio Maquiné, Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **21** (3): 649-662.

KOCHER, S.D. & E.H. WILLIAMS. 2000. The diversity and abundance of North American butterflies vary with habitat disturbance and geography. **Journal of Biogeography**, Oxford, **27**: 785-794.

KRUGER, C.P. & E.J.E. SILVA. 2003. Papilionoidea (Lepidoptera) de Pelotas e seus arredores, Rio Grande do Sul, Brasil. **Entomologia Y Vectores**, Rio de Janeiro, **10** (1): 31-45.

LAMAS, G. 2004. Checklist: Part 4A. Hesperioidea – Papilionoidea. *In*: J. B. HEPPNER (Ed). **Atlas of Neotropical Lepidoptera 5A**. Gainesville, Association for Tropical Lepidoptera, XXXVI + 439p.

LE MOULT, E. & REAL, P. 1962. **Lês *Morpho* d’Amerique du Sud et Centrale. Historique-Morphologie-Systématique**. Paris: Éditions du Cabinet Entomologique Lê Moul, 262 p.

LE MOULT, E. & REAL, P. 1963. *Lês Morpho d’Amerique du Sud et Centrale. Tome II. Planches em coulers et em noir*. Paris: Éditions du Cabinet Entomologique Lê Moul, 104 p.

LINK, D.; C. M. BIEZANKO; M. F. TARRAGÓ & S. CARVALHO. 1977. Lepidoptera de Santa Maria e arredores. I: Papilionidae e Pieridae. **Revista do Centro de Ciências Rurais**, Santa Maria, **7** (4): 381-389.

LINK, D. & A. ALVAREZ-FILHO. 1979. Palmeiras Atacadas por Lagartas de Brassolidae (Lepidoptera) em Santa Maria, RS. **Revista do Centro de Ciências Rurais**, Santa Maria, **9**(2): 221-225.

LINK, D.; C. M. BIEZANKO; M. F. TARRAGÓ & S. CARVALHO. 1980. Lepidoptera de Santa Maria e arredores. III. Morphidae e Brassolidae. **Revista do Centro de Ciências Rurais**, Santa Maria, **10** (2): 191-195.

MABILDE, A. P. 1896. **Guia Practica para principiantes collecionadores de insectos, contendo a descrição fiel de perto de 1000 borboletas com 180 figuras lythographadas em tamanho, formas e desenhos conforme o natural. Estudos sobre a caça, classificação e conservação de uma colleção mais ou menos regular**. Porto Alegre, Gundlach, Schuldt, 238 p.

MARCHIORI, M. O & H. P. ROMANOWSKI. 2006a. Species composition and diel variation of a butterfly taxocene (Lepidoptera, Papilionoidea and Hesperioidea) in a restinga forest at Itapuã State Park, Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, São Paulo, **23**(2): 443-454.

MARCHIORI, M. O.; ROMANOWSKI, H. P. 2006b. Borboletas (Lepidóptera, Papilionoidea e Hesperioidea) do Parque Estadual do Espinilho e entorno, Rio grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. **23** (4): 1029-1037.

MIELKE, C. G. C. 1994. Papilionoidea e Hesperoidea (Lepidoptera) de Curitiba e seus arredores, Paraná, Brasil, com notas taxonômicas sobre Hesperiiidae. **Revista Brasileira de Zoologia**, **11**(4): 759-776.

MIELKE, O.H. 2005. **Catalogue of the American Hesperioidea: Hesperiiidae (Lepidóptera)**. Volume 1. Complementary and supplementary parts to the checklist of the Neotropical region. Hesperioidea: Hesperiiidae: Pyrrhopyginae. Curitiba. Sociedade Brasileira de Zoologia. Vol. 1. 125p.

MIELKE, O. H. 1979/1980a. Contribuição ao estudo faunístico dos Hesperiiidae Americanos. V Nota Suplementar – As espécies de Pyrrhopyginae e Pyrginae do Rio Grande do Sul, Brasil (Lepidoptera). **Acta Biológica Paranaense**, Curitiba, **8-9**: 7-17.

MIELKE, O. H. 1979/1980b. Contribuição ao Estudo Faunístico dos Hesperiiidae Americanos. VI Nota Suplementar – As espécies de Hesperinae do Rio Grande do Sul, Brasil (Lepidoptera). **Acta Biológica Paranaense**, Curitiba, **8-9**: 127-172.

MIELKE, O. H. & M. M. CASAGRANDE. 1977. Papilionoidea e Hesperioidea (Lepidoptera) do Parque Estadual do Morro do Diabo, Teodoro Sampaio, São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **14** (4): 967-1001.

NOVOTNY, V. & Y. BASSET. 2000. Rare species in communities of tropical insect herbivores: pondering the mystery of singletons. **Oikos**, Copenhagen, **89**: 564-572.

OTERO, L. 1986. **Borboletas: Livro do naturalista**. Rio de Janeiro: MEC/FAE, 112 p.

POLLARD, E. 1977. A method for assessing changes in the abundance of butterflies. **Biological Conservation**, Essex, **12**: 115-134.

QUADROS, F. C.; A. L. DORNELES & E. CORSEUIL. 2004. Ninfalídeos (Lepidoptera, Nymphalidae), ocorrentes no Norte da Planície Costeira do Rio Grande do Sul, Brasil. **Biociências**, Porto Alegre, **12** (2): 147-164.

RAMBO, B. 1961. **Migration routes of the south brasilian rain florest**. Pesquisa botânica, n12, 54 p.

REITZ, R.; R. M. KLEIN & A. REIS. 1988. **Projeto Madeira do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, SUDESUL-GERS-IBDF, 525 p.

RODRIGUES, W. C. 2005. **DivES – Diversidade de espécies**. Versão 2.0. Software e Guia do Usuário. Disponível em: <<http://www.ebras.vbweb.com.br>> Acesso em: 17 de outubro de 2006.

RONNA, E. 1933. Catálogo dos insetos até hoje encontrados nas plantas do Rio Grande do Sul. **Egatea**, **18** (1/2): 47-53; **3**: 96-100; **4**:197- 202; **5**: 275-278; **6**: 329-334.

RUSZCZYK, A. 1986a. Ecologia Urbana de borboletas, II. Papilionidae, Pieridae e Nymphalidae em Porto Alegre, RS. **Revista Brasileira de Biologia**, São Carlos, **46** (4): 689-706.

RUSZCZYK, A. 1986b. Ecologia Urbana de borboletas, I. O Gradiente de Urbanização e a Fauna de Porto Alegre, RS. **Revista Brasileira de Biologia**, São Carlos, **46** (4): 675-688.

RUSZCZYK, A. 1986(87). Distribution and Abundance of Butterflies in the Urbanization Zones of Porto Alegre, Brazil. **Journal of Research on the Lepidoptera**, Arcadia, **25** (3): 157-178.

SCHWARTZ, G. & R.A. DI MARE. 2001. Diversidade de quinze espécies de borboletas (Lepidoptera, Papilionidae) em sete comunidades de Santa Maria, RS. **Ciência Rural**, Santa Maria, **3**: 49-55.

SILVA, A. G. D. A.; C.R. GONÇALVES; D. M GALVÃO; A. J. L. 1968. GONÇALVES; J. GOMES.;N. M SILVA & L. SIMONI. **Quarto catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil, seus parasitos e predadores**. Tomo 1. Parte 2. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura, 622p.

STATSOFT. 1995. Statistica for Windows (Computer program manual). Tulsa, OK, Stat Soft.

TESTON, J. A. & E. CORSEUIL. 1998. Lista documentada dos Papilionídeos (Lepidoptera, Papilionidae) do Rio Grande do sul, Brasil. **Biociências**, Porto Alegre, **6** (2): 81-94.

TESTON, J. A. & E. CORSEUIL. 1999. Borboletas (Lepidoptera, Rhopalocera) ocorrentes no Centro de Pesquisas e Conservação da natureza Pró-Mata. 1: Papilionidae. **Divulgação do Museu de Ciência e Tecnologia**, Porto Alegre, **4**: 217-228.

_____. 2000. Lista documentada dos Pierídeos (Lepidoptera, Pieridae) do Rio Grande do Sul, Brasil. **Biociências**, Porto Alegre, **8 (2)**: 115-132.

_____. 2001. Ninfalídeos (Lepidoptera, Nymphalidae) ocorrentes no Rio Grande do Sul, Brasil. Parte I. Danainae e Ithominae. **Biociências**, Porto Alegre, **9 (1)**: 51-61.

_____. 2002a. Ninfalídeos (Lepidoptera, Nymphalidae) ocorrentes no Rio Grande do Sul, Brasil. Parte II. Brassolinae e Morphinae. **Biociências**, Porto Alegre, **10 (1)**: 75-84.

_____. 2002b. Borboletas (Lepidoptera, Rhopalocera), ocorrentes no Centro de Pesquisas e Conservação da Natureza Pró-Mata. 3: Nymphalidae. **Divulgação do Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS**, Porto Alegre, **7**: 79-125.

UEHARA-PRADO, M.; FREITAS, A. V. L.; FRANCINI, R. B. & K. S. BROWN JR. 2004. Guia das Borboletas Frugívoras da Reserva Estadual do Morro Grande e Região de Caucaia do Alto, Cotia (São Paulo). **Biota Neotropica**, **4(1)**: 1-9,.

WETTSTEIN, W. & B. SCHMID. 1999. Conservation of arthropod diversity in montane wetlandes: effect of altitude, habitat quality and habitat fragmentation on butterflies and grasshoppers. **Journal of Applied Ecology**, Oxford, **36**: 363-373.

WEYMER, G. 1984. Exotische Lepidopteren VII. Beitrag zur Lepidopterenfauna Von Rio Grande do Sul. **Stettiner Entomologische Zeitung**, **55** (10/12): 311-333.

WOOD, B. & M. P. GILLMAN. 1998. The effects of disturbance on forest butterflies using two methods of sampling in Trinidad. **Biodiversity and Conservation**, London, **7**: 597:616.

Legendas das Figuras

Figura 1: Localização do Município de Frederico Westphalen ($27^{\circ}21'S$ e $53^{\circ}23'W$) e respectivos pontos de coleta.

Figura 2: Distribuição das borboletas observadas, por família, no Santuário de Schöesntatt e Parque Municipal da Vila Faguense.

Figura 3: Curvas do coletor para o Santuário de Schöenstatt e Parque Municipal da Vila Faguense, de março de 2005 a abril de 2006.

Figura 4: Distribuição das borboletas observadas, por subfamília, no Santuário de Schöenstatt e Parque Municipal da Vila Faguense.

Figura 5: Proporção de espécies capturadas em cada nível de constância.

Tabela I: Distribuição e abundância absoluta de borboletas por famílias, subfamílias e espécies registradas (N) no Parque Municipal da Vila Faguense e Santuário de Schönstatt, em Frederico Westphalen, RS, entre os meses de março de 2005 a abril de 2006, incluindo espécies representadas por um único indivíduo (singletons*) e novos registros de espécies de borboletas para o Rio Grande do Sul (#)

Táxon	Faguense	Santuário	Total
Nymphalidae (N=98)			
Morphinae (N=2)			
<i>Morpho aega aega</i> (Hübner,1822)	26	7	33
<i>Morpho aquilles</i> (Hübner,1823)	39	30	69
Charaxinae (N=3)			
<i>Archaeoprepona demophoom</i> (Hübner,1814) *	1	0	1
<i>Memphis moruus stheno</i> (Fabricius,1775)	7	4	11
<i>Zaretis itys</i> (Cramer,1777) *	1	0	1
Danainae (N=2)			
<i>Danaus gilippus gilippus</i> (Cramer,1775)	11	0	11
<i>Danaus plexippus</i> (Linnaeus,1758)	19	17	36
Heliconiinae (N=18)			
<i>Actinote carycina</i> (Jordan,1913)	1	1	2
<i>Actinote discrepans</i> (D'Almeida,1958) *	0	1	1
<i>Actinote genitrix</i> (D'Almeida,1822) *	0	1	1
<i>Actinote hyalina</i> (Jordan,1913) *	1	0	1
<i>Actinote mamita</i> (Burmeister,1861) *	0	1	1
<i>Actinote parapeles</i> (Jordan,1913) *	0	1	1
<i>Actinote pellenea</i> (Hübner,1821) *	1	0	1
<i>Actinote thalia</i> (Fabricius,1775)	1	1	2
<i>Agraulis vanillae maculosa</i> (Stichel,1908)	12	20	32
<i>Dione junio</i> (Cramer,1779)	2	6	8
<i>Dione moneta</i> (Hübner,1825)	3	0	3
<i>Dryadula phaetusa</i> (Linnaeus,1758)	2	0	2
<i>Dryas iulia alcioneia</i> (Cramer,1779)	30	37	67
<i>Euiedes aliphera aliphera</i> (Godart,1819)	1	4	5
<i>Euptoieta claudia</i> (Blanchard,1852) *	0	1	1

Continua

Tabela I. Continuação

	Faguense	Santuário	Total
<i>Euptoieta hegesia meridiana</i> (Stichel,1938) #	9	36	45
<i>Heliconius erato phylis</i> (Fabricius,1775)	94	90	184
<i>Heliconius ethilla narcaea</i> (Godart,1819)	0	15	15
Biblidinae (N=18)			
<i>Biblis hyperia</i> (Cramer,1780)	48	76	124
<i>Callicore pygas</i> (Godart, [1824]) *	0	1	1
<i>Callicore hydaspes</i> (Drury,1782) *	1	0	1
<i>Catonephele numilia</i> (Hewitson,1852)	1	5	6
<i>Diaethria candrena</i> (Godart,1824)	1	3	4
<i>Diaethria clymena meridionalis</i> (Bates,1864)	5	3	8
<i>Dynamine atheumon</i> (Linnaeus,1758) #	1	5	6
<i>Dynamine mylitta</i> (Cramer,1782)	2	6	8
<i>Dynamine myrrhina</i> (Doubleday,1849)	16	26	42
<i>Dynamine tithia tithia</i> (Hübner,1823)	2	1	3
<i>Epiphile hubneri</i> (Hewitson,1861) *	0	1	1
<i>Eunica ebúrnea</i> (Fruhstorfer,1907)	22	2	24
<i>Hamadryas epinome</i> (Felder & Felder,1867)	11	3	14
<i>Hamadryas februa</i> (Hübner,1823)	32	15	47
<i>Hamadryas fornax</i> (Hübner,1823)	5	1	6
<i>Myscelia orsis</i> (Drury,1782) #	3	1	4
<i>Smyrna blomfildia blomfildia</i> (Fabricius,1781) *	0	1	1
<i>Temenis laothoe mridionalis</i> (Ebert, 1961)	3	2	5
Nymphalinae (N=13)			
<i>Anartia amathea roeselia</i> (Eschscholtz,1821)	31	35	66
<i>Chlosyne lacinia saundersi</i> (Doubleday,1847)	88	45	133
<i>Eresia lansdorfi</i> (Godart,1819)	2	0	2
<i>Hypanarthia lethe</i> (Fabricius,1793)	25	8	33
<i>Hypanartia bella</i> (Fabricius,1793)	3	5	8
<i>Junonia evarete</i> (Cramer,1779)	79	131	210
<i>Ortilia dicoma</i> (Hewitson,1864)	2	0	2
<i>Ortilia ithra</i> (Kirby,1871)	20	46	66

Continua

Tabela I. Continuação

	Faguense	Santuário	Total
<i>Ortilia orthia</i> (Hewitson,1854)	2	1	3
<i>Siproeta trayja</i> (Hübner,1823)	13	18	31
<i>Tegosa claudina</i> (Eschscholtz,1821)	41	49	90
<i>Vanessa brasiliensis</i> (Moore,1883)	35	146	181
<i>Vanessa myrinna</i> (Doubleday,1849) *	1	0	1
Apaturinae (N=3)			
<i>Doxocopa kallina</i> (Godart,1824)	13	10	23
<i>Doxocopa laurentia laurentia</i> (Godart,1824)	42	4	46
<i>Doxocopa zunilda zunilda</i> (Godart,1824) *	1	0	1
Satyrinae (N=17)			
<i>Capronniera abretia</i> (Capronnier,1874)	20	1	21
<i>Eteona tisiphone</i> (Boisduval,1836)	0	21	21
<i>Forsterinaria necys</i> (Godart,1824)	5	17	22
<i>Forsterinaria quantius</i> (Godart,1824)	116	39	155
<i>Hermeuptychia hermes</i> (Fabricius,1775)	28	73	101
<i>Manataria hercyna hercyna</i> (Hübner,1821)	2	0	2
<i>Moneuptychia soter</i> (Butler,1877) *	0	1	1
<i>Moneuptychia paeon</i> (Godart,1824) *	1	0	1
<i>Pareuptychia summandosa</i> (Gosse,1880) #	4	3	7
<i>Paryphthimides phronius</i> (Godart,1823)	0	1	1
<i>Paryphthimoides poltys</i> (Prittwitz,1864)	36	4	40
<i>Praepedaliodes phanias</i> (Hewitson,1862)	6	27	33
<i>Splendeuptychia libitina</i> (Butler,1870)	1	1	2
<i>Taygetis laches marginata</i> (Staudinger,1887) #	1	2	3
<i>Taygetis ypthina</i> (Hübner,1821)	8	1	9
<i>Ypthichoides castrensis</i> (Schaus,1902) *#	0	1	1
<i>Ypthimoides celmis</i> (Godart,1824) *	1	26	27
Liminitidinae (N=8)			
<i>Adelpha abia</i> (Hewitson,1850)	1	0	1
<i>Adelpha malea goyama</i> (Schaus,1902) *	1	0	1
<i>Adelpha mincia</i> (Hall,1938)	10	5	15

Continua

Tabela I. Continuação

	Faguense	Santuário	Total
<i>Adelpha mythra</i> (Godart,1824)	2	0	2
<i>Adelpha serpa</i> (Boisduval,1836) *	1	0	1
<i>Adelpha syma</i> (Godart,1824)	8	0	8
<i>Adelpha zea</i> (Hewitson,1850) *	1	0	1
<i>Marpesia petreus</i> (Cramer,1776)	0	9	9
Ithomiinae (N=6)			
<i>Dircena dero</i> (Hübner,1823)	15	12	27
<i>Epityches eupompe</i> (Geyer,1832)	18	57	75
<i>Mechanitis lysimnia lysimnia</i> (Fabricius,1793).	13	7	20
<i>Methona themisto</i> (Hübner,1818)	2	7	9
<i>Placidina euryanassa</i> (C. et R. Felder,1860)	5	1	6
<i>Pteronymia sylvo</i> (Geyer,1832)	32	18	50
Brassolinae (N=7)			
<i>Brassolis astyra</i> (Godart,1824) *	1	0	1
<i>Brassolis sophorae vulpeculus</i> (Laurentii Stichel,1925)	2	0	2
<i>Caligo eurilochus brasiliensis</i> (Felder,1862) *#	1	0	1
<i>Opsiphanes invirae amplificatus</i> (Hübner,1818)	3	0	3
<i>Opoptera aorsa</i> (Godart,1824) *	1	0	1
<i>Dynastor darius darius</i> (Fabricius,1775) *	1	0	1
<i>Eriphanes reevesi</i> (Doubleday,1849)	8	2	10
Libytheinae (N=1)			
<i>Libytheana carinenta carinenta</i> (Cramer,1777)	2	1	3
Total de indivíduos	1169	1260	2429
Papilionidae (N=11)			
Papilioninae (N=11)			
<i>Battus polydamas polydamas</i> (Linnaeus,1758)	8	15	23
<i>Battus polystictus polystictus</i> (Butler,1874)	2	20	22
<i>Heraclides anchisiades capys</i> (Hübner,1809) *	1	0	1
<i>Heraclides astyalus astyalus</i> (Godart,1819)	12	13	25
<i>Heraclides hectorides</i> (Esper,1794)	15	6	21

Continua

Tabela I. Continuação

	Faguense	Santuário	Total
<i>Heraclides thoas brasiliensis</i> (Rothschild & Jordan,1906)	3	1	4
<i>Mimoides lysithous rurik</i> (Eschscholtz,1821)	7	4	11
<i>Parides agavus</i> (Drury,1782)	3	43	46
<i>Parides anchises nephalion</i> (Godart,1819)	0	19	19
<i>Protesilaus helios</i> (Rothschilde et Jordan, 1906)	0	2	2
<i>Pterourus scamander scamander</i> (Boisduval, 1836) *	1	0	1
Total de indivíduos	52	123	175
Pieridae (N=14)			
Coliadinae (N=9)			
<i>Anteos menippe</i> (Hubner,1816)	4	1	5
<i>Eurema elathea flavescens</i> (Chavannes,1850) *	0	1	1
<i>Eurema deva</i> (Doubleday,1847)	35	15	50
<i>Aphrissa statira statira</i> (Cramer,1777)	4	1	5
<i>Phoebis a. argante</i> (Fabricius,1775)	7	10	17
<i>Phoebis neocypris neocypris</i> (Hübner,1823)	35	47	82
<i>Phoebis philea philea</i> (Linnaeus,1763)	2	0	2
<i>Phoebis sennae</i> (Linnaeus,1758)	8	31	39
<i>Rhabdodryas trite banksi</i> (Brown,1929)	4	47	51
Dismorphiinae (N=1)			
<i>Pseudopieris nehemia</i> (Boisduval,1836)	3	3	6
Pierinae (N=4)			
<i>Glutophrissa drusilla</i> (Cramer,1777)	14	7	21
<i>Ascia monuste orseis</i> (Godart,1819)	21	6	27
<i>Pereute swainsoni</i> (Gray,1832)	5	3	8
<i>Tatochila autodice</i> (Hübner,1818)	0	2	2
Total de indivíduos	142	174	316
Hesperidae (N=34)			
Pyrginae (N=25)			
<i>Achylodes busirus rioja</i> (Evans,1953)	2	0	2

Continua

Tabela I. Continuação

	Faguense	Santuário	Total
<i>Aethilla echina coracina</i> (Butler,1870) *	1	0	1
<i>Astraptus anaphus anaphus</i> (Cramer,1777)	2	0	2
<i>Astraptus creteus siges</i> (Mabille,1904)	2	1	3
<i>Astraptus enotrus</i> (Stoll,1781) *	0	1	1
<i>Autochton zarex</i> (Hübner,1818) *	1	0	1
<i>Carrhenes canescens</i> (Rober,1925) *	0	1	1
<i>Celaenorrhinus similis</i> (Hayward,1933)	3	4	7
<i>Erynnis (Erynnides) funeralis</i> (Scudder et Burgess,1870) *	0	1	1
<i>Heliopetes alana</i> (Reakirt,1868)	2	1	3
<i>Heliopetes arsalte</i> (Linnaeus,1758)	2	1	3
<i>Heliopetes omrina</i> (Butler,1870) *	1	0	1
<i>Nisoniades bipuncta</i> (Schaus,1902)	0	1	1
<i>Phanus vitreus</i> (Stoll,1781) *	0	1	1
<i>Phocides polybius phanias</i> (Burmeister,1879)	1	1	2
<i>Polygonus leo leo</i> (Gmelin,1790)	1	1	2
<i>Pyrgus oileus</i> (Stoll,1780)	31	38	69
<i>Pythonides lancea</i> (Hewitson,1868)	2	2	4
<i>Urbanus albimargo rica</i> (Mabille,1875) *	0	1	1
<i>Urbanus dorantes</i> (Stoll,1790)	5	6	11
<i>Urbanus doryssus albicuspis</i> (Herrich- Schaffer,1869) #	9	0	9
<i>Urbanus proteus</i> (Linnaeus,1758)	3	3	6
<i>Urbanus simplicius</i> (Stoll,1790)	2	6	8
<i>Urbanus teleus</i> (Hübner,1821)	8	5	13
<i>Zera hyacinthinus servius</i> (Plotz,1884) *	1	0	1
Hesperiinae (N=9)			
<i>Carystoides orbius</i> (Godman,1901) *	0	1	1
<i>Lento krexoides</i> (Hayward,1940)	2	0	2
<i>Lycas argêntea</i> (Hewitson,1866) *	1	0	1
<i>Lychnuchoides ozias</i> (Hewitson,1878)	1	1	2

Continuação

Tabela I. Conclusão

<i>Nyctelius nyctelius</i> (Latreille,1824)	0	4	4
<i>Quinta cannae</i> (Herrich - Schaffer,1869) *	0	1	1
<i>Synapte silius</i> (Latreille,1824)*	0	1	1
<i>Vettius diversa</i> (Herrich-Schëffer,1865) *	0	1	1
<i>Zariaspes mys</i> (Hübner,1808)	1	0	1
Total de indivíduos	84	84	168
Lycaenidae (N=11)			
Theclinae (N=9)			
<i>Arawacus separate</i> (Lathy,1926)	5	2	7
<i>Atlides polybes</i> (Johansson,1764) *	1	0	1
<i>Chalybs hasson</i> (Stoll,1790) *	1	0	1
<i>Laothus phydela</i> (Hewitson,1867) *	0	1	1
<i>Ocaria thales</i> (Fabricius,1793) *	0	1	1
<i>Parrhasius orgia</i> (Hewitson,1867)	0	5	5
<i>Rekoa palegon</i> (Cramer,1780)	0	3	3
<i>Symbiopsis strenua</i> (Hewitson,1877) *	0	1	1
<i>Theritas curitibaensis</i> (Johnson,1992) *	1	0	1
Polyommatainae (N=2)			
<i>Hemiargus hanno</i> (Stoll,1790)*	0	1	1
<i>Leptotes cassius</i> (Cramer,1775) *	0	1	1
	N 8	15	23
Riodinidae (N=6)			
Riodiniinae (N=6)			
<i>Barbicornis basilis mona</i> (Westwood,1851) *	1	0	1
<i>Emesis russula</i> (Stichel,1810)	0	2	2
<i>Eurybia pergaea</i> (Geyer ,1832) #	2	0	2
<i>Lemonias zygia</i> (Hübner,1807) *#	0	1	1
<i>Melanis smithiae</i> (Westwood,1851)	1	9	10
<i>Synargis calyce brennus</i> (Stichel,1910)	0	2	2
Total de indivíduos	4	14	18
Total de indivíduos	1459	1670	3129

Tabela II: Comparação da riqueza de espécies por família (%) de borboletas no Brasil e no Rio Grande do Sul. **B & F** – Brown & Freitas (1999), **I & R** – Iserhard & Romanowski (2004), **M & R** – Marchiori & Romanowski (2006a), **FW** – Frederico Westphalen.

	<u>BRASIL</u>	<u>RS</u>		
	B&F	I&R	M&R	FW
Nymphalidae	24	36	57	56,32
Hesperiidae	36	33	25	19,54
Pieridae	2	8	8	8,05
Papilionidae	2	4	5	6,32
Lycaenidae	36	19	5	6,32
Riodinidae	X	X	X	3,45

Tabela III: Número de espécies, número de indivíduos, índice de Diversidade de Shannon-Wiener, índice de Dominância de Simpson e de Berger-Parker, espécies registradas exclusivamente em um dos locais e número de espécies representadas por somente um indivíduo (Singleton), registradas no Parque Municipal da Vila Faguense e Santuário de Schönstatt, entre março de 2005 e abril de 2006.

	Faguense	Santuário	Total
Número de espécies	136	131	176
Número de indivíduos	1459	1670	3129
Shannon-Wiener (H')	1,754	1,6994	1,7867
Dominância de Simpson	0,028	0,0322	0,0152
Dominância de Berger-Parker	0,0795	0,0896	0,0473
Exclusivas	44	39	83
Singleton	28	28	56

Tabela IV: Espécies observadas, espécies esperadas, e Qui-quadrado das subfamílias registrados no Parque Municipal da Vila Faguense e Santuário de Schoenstatt , entre março de 2005 e abril de 2006.

Subfamílias	<u>Observadas</u>	<u>Esperadas</u>	<u>Qui-quadrado</u>
	Faguense/Santuário	Faguense/Santuário	Faguense/Santuário
Pyrginae	21 / 19	21,40 / 20,15	0,01 / 0,07
Biblidinae	14 / 17	18,21 / 17,21	0,97 / 0,00
Nymphalinae	14 / 10	15,50 / 10,71	0,15 / 0,05
Satyrinae	13 / 16	13,19 / 14,69	0,00 / 0,12
Heliconiinae	12 / 14	11,23 / 12,54	0,05 / 0,17
Papilioninae	9 / 9	9,56 / 9,14	0,03 / 0,00
Coliadinae	8 / 8	8,13 / 7,81	0,00 / 0,00
Ithomiinae	7 / 6	6,92 / 5,69	0,00 / 0,02
Limnithidinae	7 / 2	5,89 / 1,88	0,21 / 0,01
Morphinae	5 / 3	5,01 / 3,02	0,00 / 0,00
Brassolinae	4 / 0	4,27 / 0,00	0,02 / 0,00
Hesperiinae	4 / 6	3,63 / 4,86	0,04 / 0,00
Theclinae	4 / 6	3,09 / 6,67	0,27 / 0,07
Riodiniinae	3 / 4	2,63 / 4,15	0,05 / 0,01
Apaturinae	3 / 2	2,24 / 2,20	0,26 / 0,02
Charaxinae	3 / 1	1,91 / 1,17	0,63 / 0,03
Pierinae	3 / 4	1,62 / 3,54	1,17 / 0,06
Danainae	2 / 1	1,38 / 1,37	0,28 / 0,10
Dismorphiinae	1 / 1	1,17 / 1,61	0,03 / 0,23
Libytheinae	1 / 1	1,00 / 1,00	0,00 / 0,00
Polyommatainae	0 / 2	0,00 / 2,58	0,00 / 0,13

Figura 1:

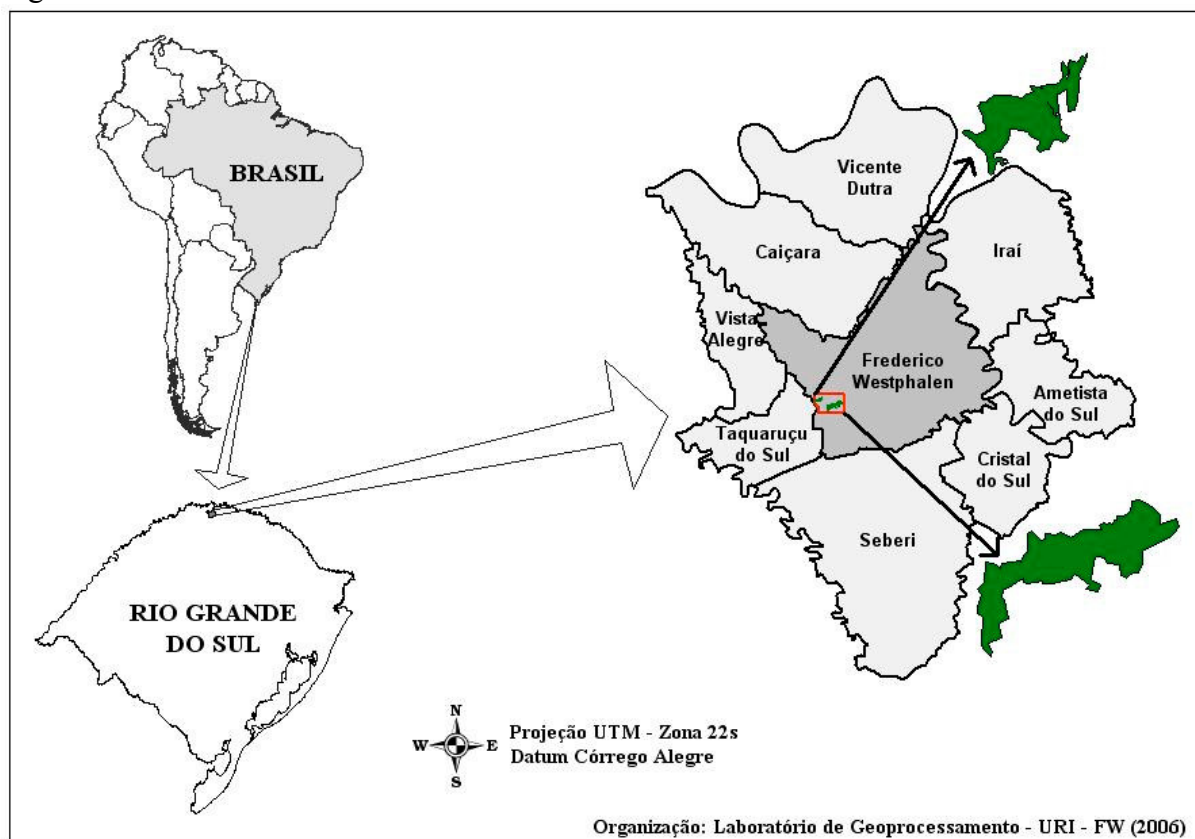


Figura 2

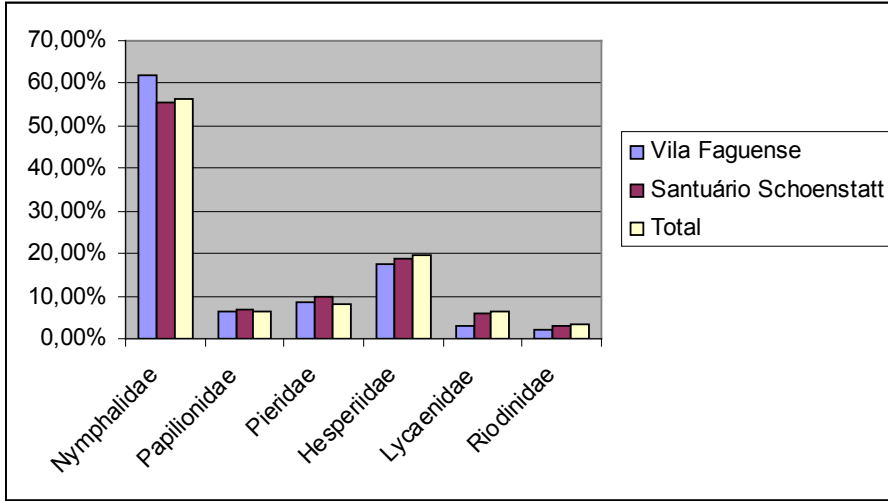


Figura 3:

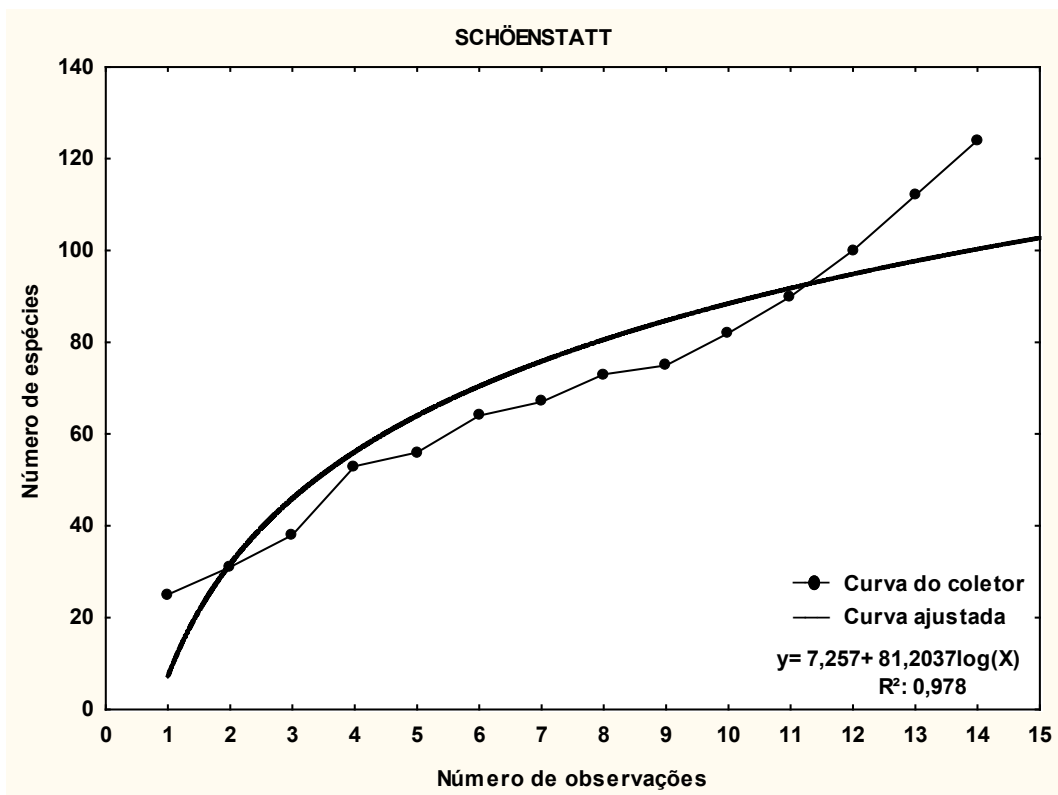
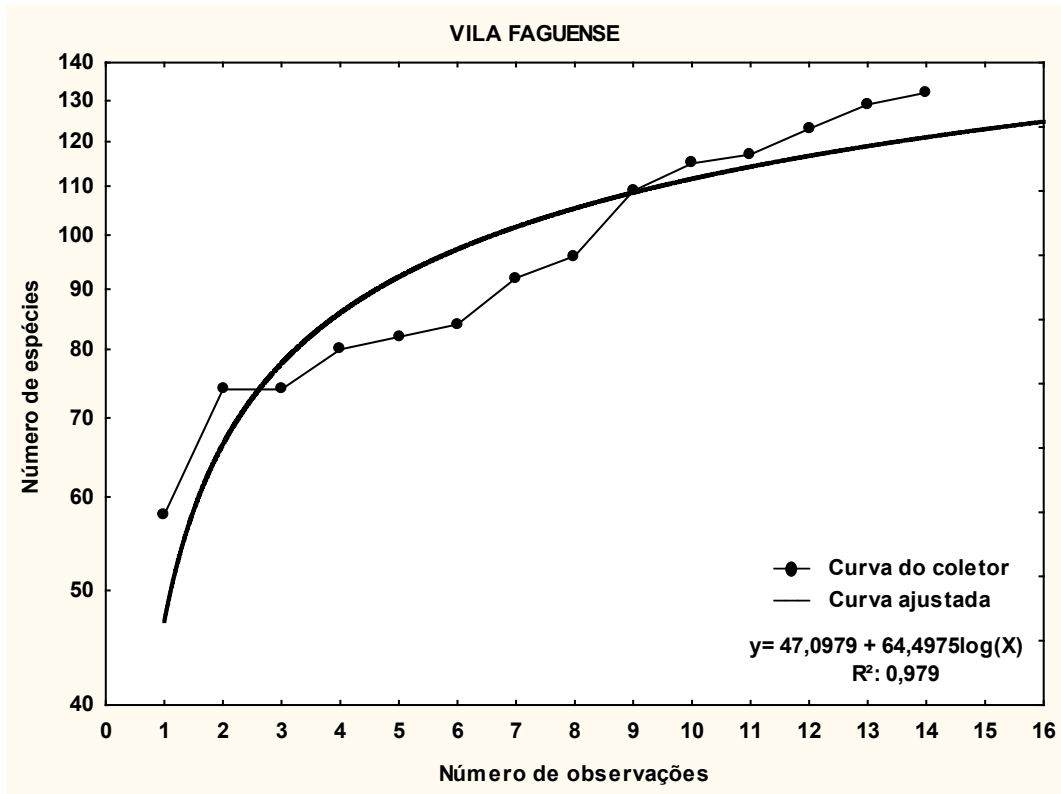


Figura 4:

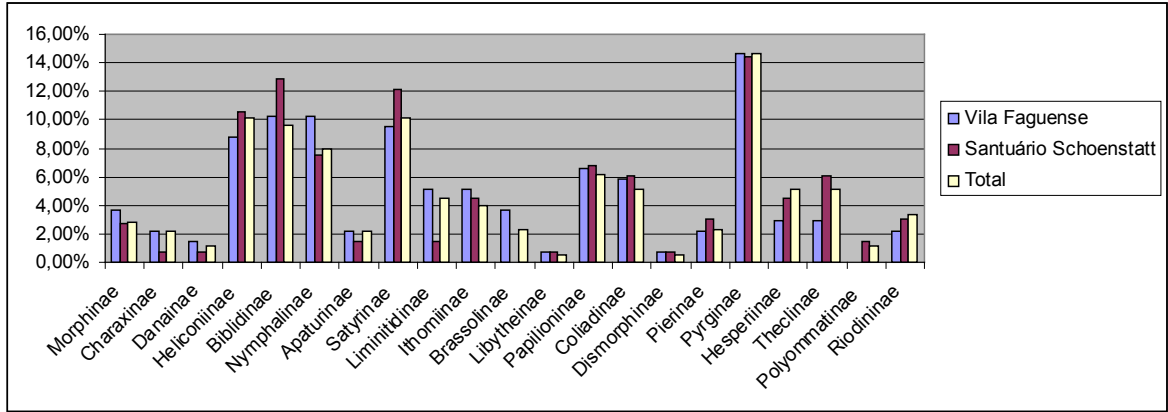
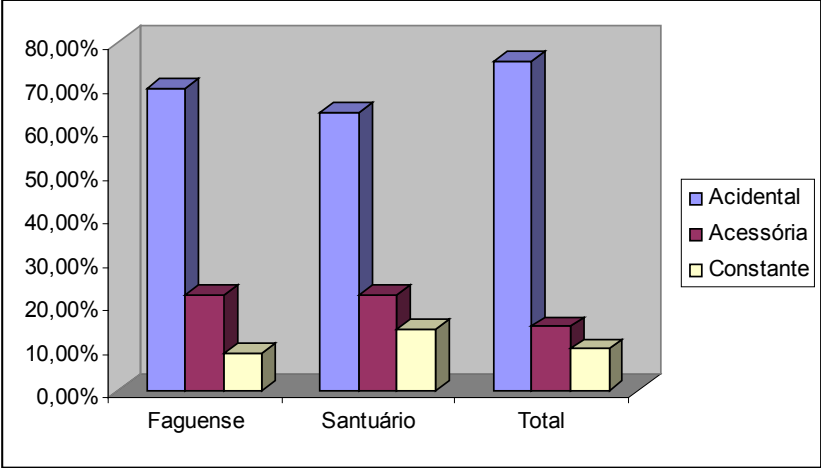


Figura 5:



4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Município de Frederico Westphalen, em termos de diversidade ecológica, possui uma localização privilegiada em relação a outros locais nos Estado do Rio Grande do Sul, pois se encontra próximo à Província de Misiones, ao nordeste da Argentina. Local este com vasta biodiversidade e áreas de proteção ambiental.

Das 174 espécies de borboletas registradas, 10 espécies não foram publicadas para o Estado do Rio Grande do Sul, 56 espécies foram representadas por somente um indivíduo “singletons” e 91 espécies foram comuns em ambos os locais de coleta.

Os dois locais amostrados na presente pesquisa são ambientes antrópicos e apresentam semelhança em sua diversidade de espécies.

Apesar da devastação do ecossistema, a fauna de borboletas mostrou-se bastante rica nos locais estudados da Floresta Estacional Decidual de Frederico Westphalen, mostrando a necessidade de estudos mais abrangentes em um maior período de tempo para um melhor conhecimento das espécies presentes. Sugerem-se, também, estudos de espécies bioindicadoras de qualidade ambiental, pois riqueza de espécies não significa, necessariamente, qualidade do ecossistema.

Têm-se o intuito com a divulgação deste estudo, despertar a consciência preservacionista em torno dessas áreas naturais e sua diversidade ecológica.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

5. REFERÊNCIAS

- BAZ, A.; BOYERO, A. G. The effects of forest fragmentation on butterfly communities in central Spain. **Journal of Biogeography**, v. 22, p.129-140, 1995.
- BECCALONI, G. W.; GASTON, K.J. Predicting species richness of Neotropical forest butterflies: Ithominae (Lepidoptera, Nymphalidae) as indicators. **Biological Conservation**, v. 71, p. 77-86, 1995.
- BERTELS, A.; BAUCKE, O. Segunda relação das pragas das plantas cultivadas no Rio Grande do Sul. **Pesquisa Agropecuária Brasileira** 1, p.17-46, 1966.
- BIEZANKO, C. M. **Acraeidae, Heliconidae e Nymphalidae de Pelotas e seus arredores**. Pelotas: Livraria do Globo, 1949. 16p.
- _____. Ib. Pieridae da Zona Sueste do Rio Grande do Sul. **Arquivos de Entomologia, Série A**, Pelotas: 1-15. 1958.
- _____. Ia. Papilionidae da Zona Sueste do Rio Grande do Sul. **Arquivos de Entomologia, Série A**, Pelotas: 1-17. 1959a.
- _____. Ia. Papilionidae da Zona Missioneira do Rio Grande do Sul. **Arquivos de Entomologia, Série B**, Pelotas: 1-12. 1959b.
- _____. Ib. Pieridae da Zona Missioneira do Rio Grande do sul. **Arquivos de Entomologia, Série B**, Pelotas: 1-12. 1959c.
- _____. III. Danaidae et Ithomidae da Zona Sueste do Rio Grande do Sul. **Arquivos de Entomologia, Série A**, Pelotas: 1-6. 1960a.
- _____. III. Danaidae et Ithomidae da Zona Missioneira do Rio Grande do Sul. **Arquivos de Entomologia, Série B**, Pelotas: 1-6. 1960b.
- _____. IV. Satyridae, Morphidae et Brassolidae da Zona Sueste do Rio Grande do Sul. **Arquivos de Entomologia, Série A**, Pelotas: 1-13. 1960c.
- BIEZANKO, C. M. IV. Satyridae, Morphidae et Brassolidae da Zona Missioneira do Rio Grande do Sul. **Arquivos de Entomologia, Série B**, Pelotas: 1-10. 1960 d.

_____. Álbum Iconográfico dos Lepidópteros Coletados por C.M. Biezanko – Papilionidae. **Arquivos de Entomologia**, Pelotas: 1-20. 1960e.

BIEZANKO, C. M.; SETA, F. D. **Catálogo dos Insetos encontrados em Rio Grande e seus arredores**. Fascículo 1º. Lepidópteros. Pelotas: Escola de Agronomia Eliseu Maciel, 1939. 32p.

BIEZANKO, C. M.; BAUCKE, O. Nomes populares dos Lepidópteros no Rio Grande do Sul. **Agros** 1, p.164-177, 1948.

BIEZANKO, C. M.; BERTHOLDI, R. E.; BAUCKE, O. Relação dos principais insetos prejudiciais observados nos arredores de Pelotas nas plantas cultivadas e selvagens. **Agros** v. 2, n.3, p. 156-213, 1949.

BIEZANKO, C.M.; LINK, D. Nomes Populares dos Lepidópteros no Rio Grande do Sul, Segundo Catálogo. **Boletim Técnico nº 4 do Centro de Ciências Rurais**, Santa Maria, p. 1-15, 1972.

BIEZANKO, C. M; MIELKE, O. H. Contribuição ao estudo faunístico dos Hesperiiidae americanos. IV Espécies do Rio Grande do Sul, Brasil, com notas taxonômicas e descrições de espécies novas (Lepidoptera). **Acta Biológica Paranaense**, Curitiba, v.2, n. 1-4, p. 51-102, 1973.

BIEZANKO, C. M.; MIELKE, O. H; WEDDERHOFF, A. Contribuição ao estudo faunístico dos Riodinidae do Rio Grande do Sul, Brasil (Lepidoptera). **Acta Biológica Paranaense**, Curitiba, v.7, n. 1-4, p. 7-22, 1978.

BROWN JR., K.S. Borboletas da Serra do Japi: diversidade, habitats, recursos alimentares e variação temporal, In: MORELATTO, L. P. C (Org.). **História Natural da Serra do Japi: ecologia e preservação de uma área florestal no sudeste do Brasil**. Campinas: UNICAMP/FAPESP, 1992. p. 142-186. 321 p.

BROWN JR., K. S.; A. V. L. FREITAS, A. V. L. Lepidoptera. In: BRANDÃO, C. R. F.; CANCELLO, E. M. (Orgs.). **Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: síntese do conhecimento ao final do século XX**, 5: invertebrados terrestres. São Paulo: FAPESP, 1999, p.227-243.

BROWN JR., K. S.; A. V. L. FREITAS, A. V. L. Diversidade de Lepidoptera em Santa Teresa, Espírito Santo. **Boletim do Museu Biológico Mello Leitão**, v. 11/12, p. 71-118, 2000a.

_____. Atlantic Forest Butterflies: Indicators for Landscape Conservation. **Biotropica**, v. 32 (4b), p. 934-956, 2000b.

_____. Butterfly communities of urban forest fragments in Campinas, São Paulo, Brasil: Structure, instability, environmental correlates, and conservation. **Journal of Insect Conservation**, v. 6, p. 217-231, 2002.

DESSUY, M.B. **Diversidade de Borboletas (Lepidoptera: Rophalocera) em Fragmentos de Floresta Estacional Decidual em Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil**. 2006. 79f. Dissertação (Mestrado em Biodiversidade Animal) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2006.

DI MARE, R. A.; TESTON, J. A.; CORSEUIL, E. Espécies de *Adelpha Hübner*, [1819] (Lepidoptera, Nymphalidae, Limenitidinae) ocorrentes no Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, v. 47, n.1, p. 75-79, 2003.

DI MARE, R. A.; CORSEUIL, E.; SCHAWARTZ, G. Morfometria de Papilioninae (Lepidoptera, Papilionidae) ocorrentes em quatro localidades do Rio Grande do Sul, Brasil. I. Comparações com a massa corporal. **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, v. 48, n. 4, p. 535-545. 2004.

DI MARE, R. A.; CORSEUIL, E. Morfometria de Papilioninae (Lepidoptera, Papilionidae) ocorrentes em quatro localidades do Rio Grande do Sul, Brasil. II. Relação entre partes do corpo, aerodinâmica de voo e tipos de asas. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 21, n. 4, p. 833-846, 2004a.

_____. Morfometria de Papilioninae (Lepidoptera, Papilionidae) ocorrentes em quatro localidades do Rio Grande do Sul, Brasil. III. Análise da forma das asas através de marcos anatômicos. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 2, n. 4, p. 847-855, 2004b.

DIAS, S. C. Planejando estudos de diversidade e riqueza: uma abordagem para estudantes de graduação. **Acta Scientiarum**, Maringá, v.26, p. 373-379, 2004.

EMERY, E. O.; BROWN JR., K. S.; PINHEIRO, C. E. G. As Borboletas (Lepidoptera, Papilionoidea) do Distrito Federal, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 50, n. 1, p. 85-92, 2006.

FABIAN, A. J.; OTTONI-FILHO, T. B. Determinação de capacidade de campo in situ ou através de equações de regressão. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 35, n. 5, p. 1029-1036, 2000.

FONSECA, N. G.; KUMAGAI, A. F.; MIELKE, O. H. H. Lepidópteros visitantes florais de *Stachytarpheta cayennensis* (Rich.) Vahl (Verbanaceae) em remanescentes de Mata Atlântica, Minas Gerais, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 50, n. 3, p. 399-405, 2006.

FUNDAÇÃO S.O.S MATA ATLÂNTICA/ INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS/INSTITUTO SÓCIO AMBIENTAL – S.O.S MATA ATLÂNTICA/ INPE/ ISA. 2006. **Evolução dos remanescentes florestais e ecossistemas associados no domínio de mata atlântica**. Disponível em: <<http://www.sosmatatlantica.org.br/secao=atlas>>. Acesso em 22 de setembro de 2006.

HALFFTER, G.; MORENO, C. E.; PINEDA, E.O. **Manual para evaluación de la biodiversidad em Reservas de la Biosfera**. M & T – Manuales Y Teses SEA. Zaragoza: Cited/UNESCO & SEA, 2001. 80p.

HEPPNER, J. B. Faunal Regions and the diversity of Lepidoptera. **Tropical Lepidoptera**, v.2, n.1, p.1-85, 1991.

HEPPNER, J.B. Classification of Lepidoptera. Part 1. Introduction. **Holarctic Lepidoptera**, Gainesville, v. 5 (Suppl. 1): n. I-IV, p.1-148. 1998

ISERHARD, C. A. A.; ROMANOWSKI, H.P. Lista de espécies de borboletas (Lepidoptera, Papilionoidea e Hesperioidea) da região do rio Maquine, Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v.21, n. 3, p. 649-662. 2004.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.. **Coleção de Monografias Municipais** – Frederico Westphalen, RS. Nova série, 1985. 16 p.

JACOMASSA, F. A. F. **Espécies da Flora de Frederico** [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por <ricardogiovenardi@gmail.com> em 01 de agosto de 2006.

KRUGER, C. P.; SILVA, E. J. E. Papilionoidea (Lepidoptera) de Pelotas e seus arredores, Rio Grande do Sul, Brasil. **Entomologia Y Vectores**, Rio de Janeiro, v. 10, n. 1, p. 31-45, 2003.

LINK, D; BIEZANKO, C. M; TARRAGÓ M.S.; CARVALHO, S. Lepidoptera de Santa Maria e arredores. I: Papilionidae e Pieridae. **Revista do Centro de Ciências Rurais**, Santa Maria, v. 7, n. 4, p. 381-389, 1977.

LINK, D.; BIEZANKO, C. M ; TARRAGÓ, M. F.; CARVALHO, S. Lepidoptera de Santa Maria e arredores. III. Morphidae e Brassolidae. **Revista do Centro de Ciências Rurais**, Santa Maria, v.10, n. 2, p. 191-195, 1980.

LINK, D.; ALVAREZ-FILHO, A. Palmeiras Atacadas por Lagartas de Brassolidae (Lepidoptera) em Santa Maria, RS. **Revista do Centro de Ciências Rurais**, Santa Maria, v.9, n. 2, p. 221-225, 1979.

MABILDE, A. P. **Guia practica para os principiantes collecionadores de insectos, contendo a descrição fiel de perto de 1000 borboletas com 180 figuras lythographadas em tamanho, formas e desenhos conforme o natural. Estudo sobre a caça, classificação conservação de uma colleção mais ou menos regular.** Porto Alegre, Gundlach & Schuldt, 1896. 238p.

MAGURRAN, A. E. **Ecological Diversity and its Measurements.** Princeton University Press., New Jersey, 1988. 179p.

MARCHIORI, M. O.; ROMANOWSKI, H. P. Species composition and diel variation of a butterfly taxocene (Lepidoptera, Papilionoidea and Hesperioidea) in a restinga forest at Itapuã State Park, Rio Grande do Sul, Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 23, n. 2, p. 443-454, 2006a.

MARCHIORI, M. O.; ROMANOWSKI, H. P. Borboletas (Lepidoptera, Papilionoidea e Hesperioidea) do Parque Estadual do Espinilho e entorno, Rio grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 23, n. 4, p. 1029-1037, 2006b.

MIELKE, O. H. Contribuição ao estudo faunístico dos Hesperiidae Americanos. V Nota Suplementar – As espécies de Hesperinae do Rio Grande do Sul, Brasil (Lepidoptera). **Acta Biológica Paranaense**, Curitiba, v. 8-9, p. 127-172. 1979/1980a.

MIELKE, O. H. Contribuição ao estudo faunístico dos Hesperiidae Americanos. V Nota Suplementar – As espécies de Pyrrhopyginae e Pyrginae do Rio Grande do Sul, Brasil (Lepidoptera). **Acta Biológica Paranaense**, Curitiba, v. 8-9, p. 7-17. 1979/1980b.

MORENO, C. E. **Métodos para medir la Biodiversidad.** M & T. – Manuales Y Tesis SEA. Zaragoza: Cited/Unesco & SEA, 2001. 84p.

MOTTA, P. C. Butterflies from the Uberlândia region, central Brazil: species list and biological comments. **Brazilian Journal of Biology**, São Paulo, v. 62, n. 1, p. 151-163, 2002.

NEW, T. R. Are Lepidoptera an effective ‘umbrella group’ for biodiversity conservation? **Journal of Insect Conservation**, v.1, p. 5-12, 1997.

NOVOTNY, V.; BASSET, Y. Rare species in communities of tropical insect herbivores:

pondering the mystery of singletons. **Oikos**, Copenhagen, v. 89, p 564-572, 2000.

PAIM, A. C; DI MARE, R.A. Ecologia de Papilionidae. I: Parâmetros Biológicos e demográficos da *Parides agavus* (Papilioninae, Troidini) no sul do Brasil. **Biociências**, v. 10, n. 2, p. 33-48, 2002.

QUADROS, F.C.; DORNELES A. L; CORSEUIL, E. Ninfalídeos (Lepidoptera, Nymphalidae), ocorrentes no Norte da Planície Costeira do Rio Grande do Sul, Brasil. **Biociências**, Porto Alegre, v. 12, n. 2, p. 147-164, 2004.

RAMBO, B. **Migration routes of the south brasilian rain forest**. Pesquisa botânica, n12, 1961. 54p.

REITZ, R.; KLEIN, R. M; REIS, A. **Projeto Madeira do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, SUDESUL-GERS-IBDF, 1988. 525 p.

RONNA, E. **Catálogo dos insetos até hoje encontrados nas plantas do Rio Grande do Sul**. Egatea, v.18, n. 1/2, p.47-53; v. 3, p.96-100; v. 4, p.197- 202; v. 5, p.275-278; v. 6, p.329-334, 1933.

SCHWARTZ, G.; DI MARE, R. A. Diversidade de quinze espécies de borboletas (Lepidoptera, Papilionidae) em sete comunidades de Santa Maria, RS. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 3, p. 49-55, 2001.

SPECHT, A; TESTON, J.A ; DI MARE, R.A. Lepidópteros, In: FONTANA, C.; BENCKE, G.A; REIS, R.E (Org). **Livro vermelho da fauna ameaçada em extinção no Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, Edipucrs, 2003. 632 p.

SILVA, A. G. D. A.; GONÇALVES, C. R ; GALVÃO, D. M; GONÇALVES, A. J. L; GOMES, J.; SILVA, N. M.; SIMONI, L. **Quarto catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil, seus parasitos e predadores**. Tomo 1. Parte 2. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura, 1968. 622p.

SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O.; BARBIN, DE; NOVA, N. A. V. **Manual de Ecologia de Insetos**. São Paulo: Editora Agronômica Ceres, 1976. 419p.

TESTON, J.A.; CORSEUIL, E. Lista documentada dos Papilionídeos (Lepidoptera, Papilionidae) do Rio Grande do sul, Brasil. **Biociências**, Porto Alegre, v. 6, n. 2, p. 81-94, 1998.

TESTON, J.A.; CORSEUIL, E. Borboletas (Lepidoptera, Rhopalocera) ocorrentes no Centro de Pesquisas e Conservação da natureza Pró-Mata. 1: Papilionidae. **Divulgação do Museu de**

Ciência e Tecnologia, v. 4, p. 217-228. 1999.

TESTON, J.A.; CORSEUIL, E. Borboletas (Lepidoptera, Rhopalocera) ocorrentes no Centro de Pesquisas e Conservação da natureza Pró-Mata. 2: Pieridae. **Divulgação do Museu de Ciência e Tecnologia**, v. 5, p. 243-155. 2000a.

_____. Lista documentada dos Pierídeos (Lepidoptera, Pieridae) do Rio Grande do Sul, Brasil. **Biociências**, Porto Alegre, v. 8, n. 2, p. 115-132, 2000b.

_____. Ninfalídeos (Lepidoptera, Nymphalidae) ocorrentes no Rio Grande do Sul, Brasil. Parte I. Danainae e Ithominae. **Biociências**, Porto Alegre, v. 9, n. 1, p. 51-61. 2001.

_____. Borboletas (Lepidoptera, Rhopalocera) ocorrentes no Centro de Pesquisas e Conservação da natureza Pró-Mata. 3: Nymphalidae. **Divulgação do Museu de Ciência e Tecnologia**, v. 7, p. 01-280. 2002a.

_____. Ninfalídeos (Lepidoptera, Nymphalidae) ocorrentes no Rio Grande do Sul, Brasil. Parte II. Brassolinae e Morphinae. **Biociências**, Porto Alegre, v. 10, n.1, p. 75-84. 20002b.

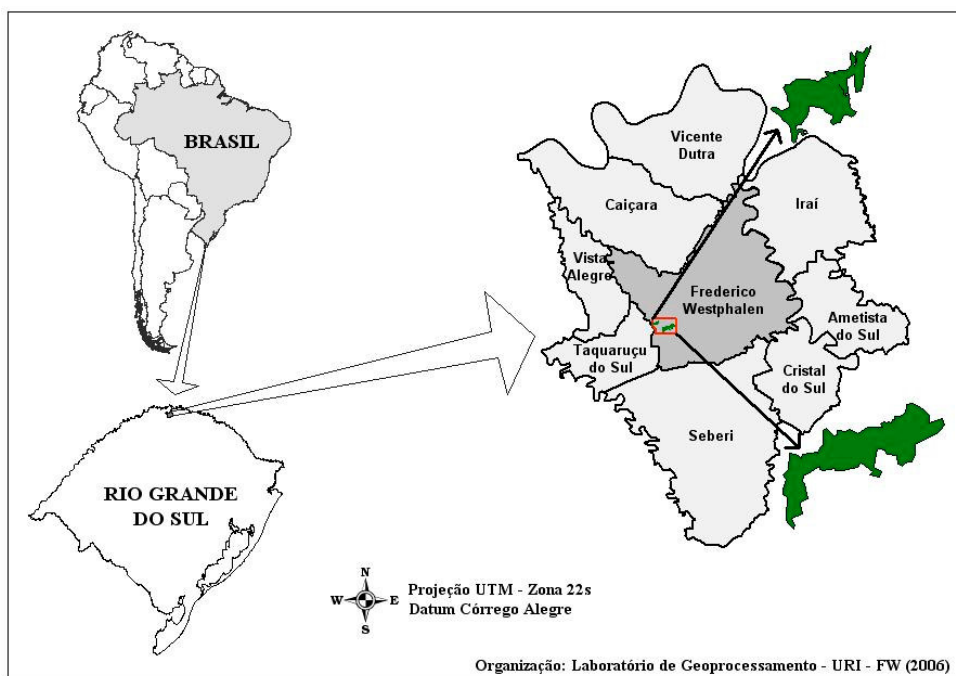
UEHARA-PRADO, M.; FREITAS, A. V. L.; FRANCINI, R. B.; BROWN JR., K. S. Guia das Borboletas Frugívoras da Reserva Estadual do Morro Grande e Região de Caucaia do Alto, Cotia (São Paulo). **Biota Neotropica**, v. 4, n.1, p. 1-9, 2004.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA. **Pró-Reitoria de Pós Graduação e Pesquisa. Estrutura e apresentação de monografias, dissertações e teses**: MDT/UFSM. 6, ed. Santa Maria, 2005. 63p.

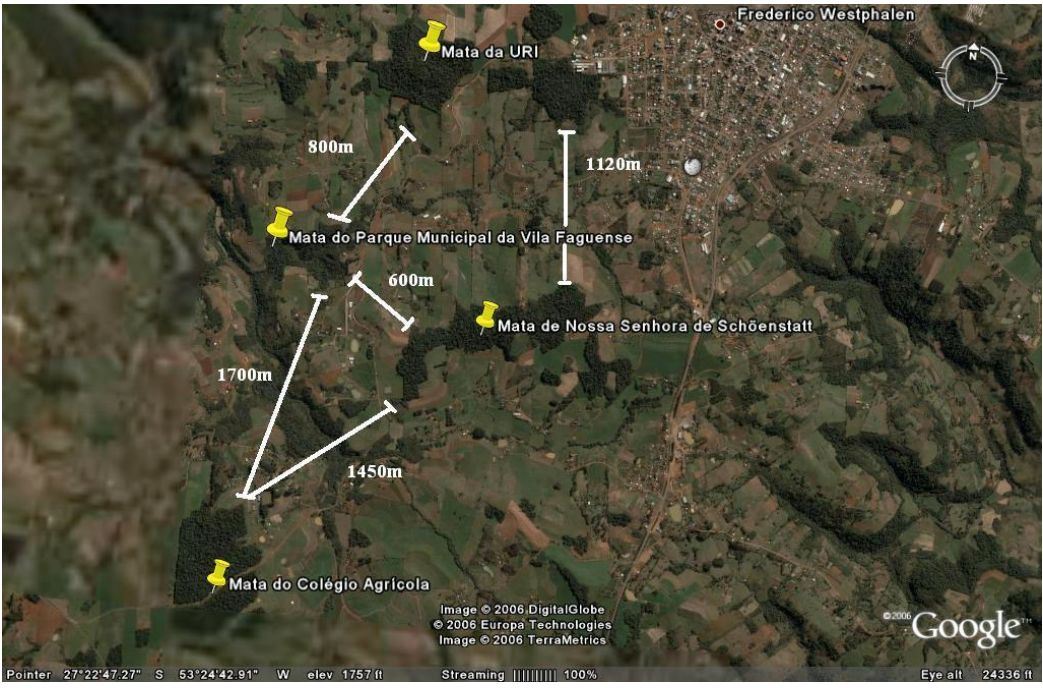
WEYMER, G. Exotische Lepidopteren VII. Beitrag zur Lepidopterenfauna von Rio Grande do Sul. **Stettiner Entomologische Zeitung**, v. 55, n. 10/12, p. 311-333, 1894.

6. APÊNDICES

APÊNDICE A – Localização do Parque Municipal da Vila Faguense e Santuário de Schönstatt no Município de Frederico Westphalen.



APÊNDICE B – Localização dos pontos de coleta e distância entre os fragmentos mais próximos.



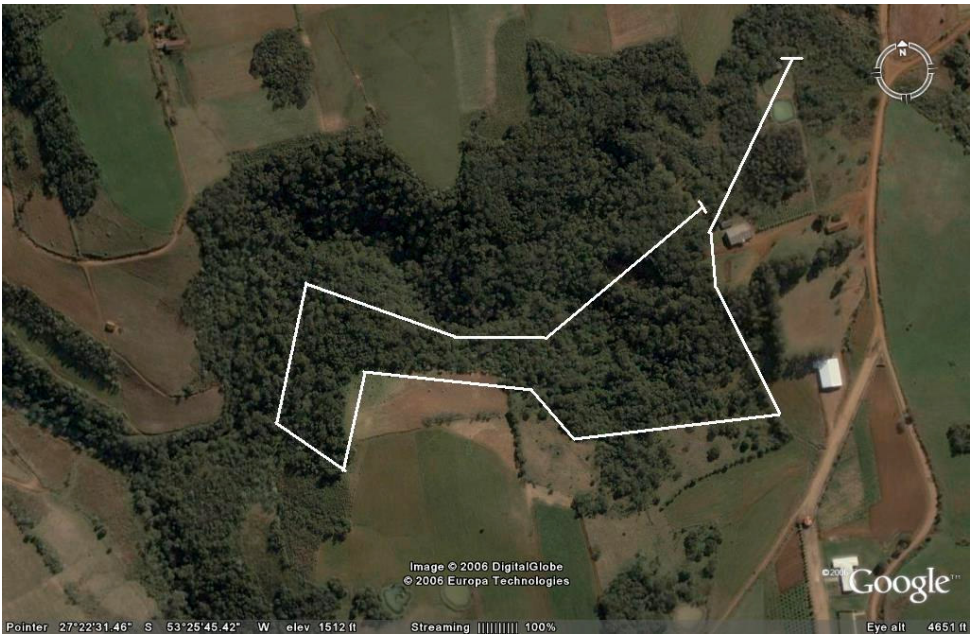
APÊNDICE C – Equipe em coleta no Santuário de Schönstatt.



APÊNDICE D – Interior da Mata do Parque Municipal da Vila Faguense.



APÊNDICE E – Transectos percorridos no Parque Municipal da Vila Faguense. Extensão do transecto: 1800m.



APÊNDICE F - Transectos percorridos no Santuário de Schönstatt. Extensão dos transectos: 3700m.



7. ANEXOS

ANEXO A – Normas para publicação do artigo. Instruções aos autores. Revista Brasileira de Entomologia.

